TRATTATO COMPLETO

DELLE

MALATTIE DEI BAMBINI

Vol. I. Parte I.

TRATTATO COMPLETO

DELLE

MALATTIE DEI BAMBINI

ELABORATO DAI

PROF. HENNIG A LIPSIA, PROF. VON VIERORDT A TUEBINGEN, PROF. HENKE A TUEBINGEN, PROF. A. JACOBI A NEW-YORK, PROF. BINZ A BONN, DR. RAUCHFUSS A PIETROBURGO, DR. FEIFFER, A WEIMAR, DR. BAGINSKY A BERLINO, PROF. B. S. SCHULTZE A JENA, PROF. P. MUELLER A BERNA, PROF. BOHN A VÖNIGSBERG, PROF. GERHARDT A WUERZBURG, PROF. WYSS A ZURIGO, DR. EMMINGHAUS A WUERZBURG, PROF. HAGENBACH A BASILEA, DR. MONTI A VIENNA, PROF. LECHTENSTERN A TUEBINGEN, PROF. VON RINECKER A WUERZBURG, DR. KORMANN A DRESDA, DR. REHN A FRANCOFORTE SUL MENO, DR. B. FRAENKEL A BERLINO, DR. FOERSTER A DRESDA, PROF. KUELZ A MARBURG, DR. BIRCH-HIRSCHFELD A DRESDA, DR. NICOLAI A GREUSSEN, PROF. KOHTS A STRASBURGO, DR. FLESCH A FRANCOFORTE SUL MENO, PROF. DEMME A BERNA, DR. L. FUERST A LIPSIA, PROF. THOMAS A FREIBURG, PROF. WEIL IN HEIDELBERG, PROF. WIDERHOFER A VIENNA. DR. F. RIEGEL A GIESSEN, PROF. TH. VON DUSCH A HEIDELBERG, DR. H. LEBERT A NIZZA, DR. G. MATTERSTOCK A WUERZBURG, PROF. BOKAI A BUDA-PEST, DR. STEFFEN A STETTINO, DR. SOLTMANN A BRESLAVIA, DR. SEELIGMUELLER AD HALLE, PROF. SEIDEL A JENA, PROF. HORNER A ZURIGO, PROF. FRHR. VON TROELTSCH A WUERZBURG, PROF. SCHOENBORN A KÖNISGBERG, PROF. WEINLECHNER A VIENNA, PROF. DR. E. VON BERGMANN A WUERZBURG, PROF. DR. C. VON MOSENGEIL A BONN, DR. BEELY A KÖNIGSBERG, PROF. TRENDLENBURG A ROSTOCK, PROF. KOCHER A BERNA, DR. VON WAHL A DORPAT, DR. MEUSEL A GOTHA.

REDATTO DAL

Dottor C. GERHARDT

PROFESSORE DI CLINICA MEDICA E MEDICO CAPO DEL JULIUS HOSPITAL PER I BAMBINI IN WÜRZBURG
CONSIGLIERE PRIVATO DEL GRAN DUCA DI SASSONIA

Vol. I. Parte I.

NAPOLI
CAV. GIOVANNI JOVENE EDITORE
Strada della Quercia, 18 e Cisterna dell'olio, 13.
1887.

TRATTATO

DI

ANATOMIA E FISIOLOGIA DEI BAMBINI

PRECEDUTO DALLA

STORIA DELLA MEDICINA CHE RIGUARDA LE MALATTIE DEI BAMBINI

DEI DOTTORI

C. HENNIG, PROF. IN LIPSIA.

H. HENKE, PROF. IN TUBINGEN.

D. C. VIERORDT, PROF. IN TUBINGEN.

VERSIONE ITALIANA SULLA SECONDA EDIZIONE TEDESCA

Con molte figure intercalate nel testo

NAPOLI
CAV. GIOVANNI JOVENE EDITORE
Strada della Quercia 18, e Cisterna dell'olio 13.
1887.

STORIA

DELLE

MALATTIE DEI BAMBINI

DEL

Dott. **CARL HENNIG**

Prof. nell' Università di Lipsia

> Pessime enim studiis suis consulunt, qui ita recentiorum scriptis se immergunt, ut veteres vel negligant vel contemnant, quum plerarumque rerum lux ex illis pendeat. Pleraque certe recentiorum inventa apud veteres per nebulam adumbrantur.
>
> BARTOLINO.

La medicina risale colle origini storiche alla più vetusta antichità; ma è ben altrimenti della storia della *Pediatria.* In effetti, sebbene nei più antichi scritti esistenti, in mezzo ai consigli contro varii morbi locali, specialmente chirurgici, si trovino di già sparsi precetti pel trattamento dei bambini lattanti e pel regime delle loro madri o nutrici, come ancora per alcuni incomodi dei bambini più grandi; pure la storia, propriamente detta, delle *malattie infantili* appartiene all' ultima parte della storia della medicina.

La ragione di questo notevole fatto sta in due ordini di cose: primo negl' intimi rapporti tra madre e bambino durante l' allattamento — sicchè l' ostetricia e la pediatria oggidì ancora vengono spesso trattate insieme e in molte Università insegnate dalla medesima cattedra — secondo nella difficoltà della diagnostica nelle malattie della prima infanzia: tanto più che solamente negli ultimi tempi, i metodi per l'esame fisico, ampiamente sviluppati, potevano in massima parte compensare nella tenera età la mancanza della *parola*, colla quale soglionsi manifestare al medico le proprie sofferenze. Nondimeno ai tempi di Rosenstein, nella Svezia, ben 9783 bambini erano segnati nel registro dei morti, come periti per « malattia ignota ». E quanti, oggidì ancora, non son fatti morire per « dentizione » per « affezione cardiaca » (herzgespann), per « stringimento di gola » (verfangen), per « convulsioni ! » Aggiungasi inoltre che molti popoli, specialmente gli antichi e inciviliti Greci e Romani, alla vita ed al benessere dei bambini poco attendevano, tranne quando lo Stato, dopo guerre devastatrici ed epidemie, abbisognasse di cittadini e fosse mestieri di far tesoro dei rampolli. Gl' infermicci ed i deformi venivano per massima esposti, e in molti Stati, *come anche in Cina* (Chalibaeus), della vita delle figlie neonate giudicava l' arbitrio paterno, laddove quella dei figli era sottoposta alla despotica volontà del geloso Signore, quasi fosse parente ancor esso. Quanto valore avesse appo gli antichi Persiani la vita di un bambino, s' inferisca da ciò che nell'esercizio della medicina si curavano gli uomini e le bestie per determinate prestazioni naturali, le donne con scarso compenso e i bambini per nulla. E anche oggidì presso di noi vi ha una certa classe di gente, che si aspetta il medico debba curarle gratuitamente i piccoli bambini.

Prima di venire a trattare ciò che fu fatto nel campo delle malattie infantili, dobbiamo ricordare a noi stessi *che questa branca del sapere medico si divide naturalmente in tre rami:* nella dottrina di quei disturbi che appartengono solamente al bambino considerato *come tale*, e nel corso del suo sviluppo (insieme ai vizii congeniti anche le anomalie del timo, dei vasi ombelicali, del dotto di Botallo, delle suture delle ossa craniche, della tunica vaginale del cordone spermatico, l'atelettasia e la rachitide); nella dottrina delle malattie ed epidemie che colpiscono *a preferenza* l'età infantile e in questa *naturalmente decorrono* (esantemi acuti, idrocefalo acuto, tosse convulsiva), e finalmente nella dottrina delle malattie in genere, che colpiscono bambini ed adulti, in quanto che esse per la *speciale costituzione dell'organismo infantile*—vuolsi per la picciolezza relativa dell'organo o della cavità colpiti, vuolsi per la speciale eccitabilità — acquistano un' impronta diversa (angina difterica, flogosi delle glandole sottomascellari dei neonati, convulsioni riflesse, alcuni fenomeni prodotti dalla presenza di elminti e cachessie per difetto di nutrizione e perdite organiche).

Lo sviluppo dei *sistemi medici*, sarà da noi esposto in questo sunto nei tratti generali che comprendono le grandi epoche, e sarà principalmente esaminato in quei punti, nei quali sommi investigatori hanno apportato nel nostro campo osservazioni ed idee innovatrici. Nel fondo di questo quadro saranno schizzati, con linee tenui e sfumanti, il decorso del progresso e regresso generale della coltura e dei costumi umani, dei sistemi di educazione e d'istruzione in quanto essi tendono alla profilassi delle malattie, ed infine i morbi popolari.

A. Storia delle singole malattie.

Il corpo dell'uomo, come ce l'attestano gli antichi avanzi di scheletri umani, se ne togli taluni rapporti di statura, dacchè è divenuto *tale*, non è stato diversamente costituito di quel che sia al giorno d'oggi. Il suo corpo nella più perfetta interezza, allo stesso modo che ogni corpo animale, per la struttura sua artificiosissima, ed il molteplice ingranaggio dei differenti apparecchi (più sorta di vasi, di nervi e di membrane secernenti in un sol organo) è soggetto fin dalla nascita ad ammalare. E sebbene, paragonato coi mammiferi immediatamente più affini ed analoghi a lui, egli sia l'essere più resistente della terra, e l'unico che prosperi in tutt' i climi o si possa adattare ad essi, purnondimeno nella sua stessa struttura complicata, rattrovasi la cagione della più grande fragilità dell'uomo o almeno della sua vulnerabilità. Ponendo come limite estremo dell' « infanzia » il quindicesimo anno non ancora compiuto (è certo nei tempi primitivi l'uomo si manteneva bambino più lungamente di oggi, come ci viene insegnato dalle notizie sui nostri antenati e come si vede tuttora anche nei bambini inglesi), ed ammettendo che le prime madri fossero così amorevoli e ben conformate da nutrire esclusivamente col proprio latte per uno fino a due anni i loro bambini (come si fa anche oggidì da molte italiane ed americane), purtuttavia non tutti gli uomini vissuti allora han raggiunto l'età, in cui l'organismo, avvizzendosi

e consumandosi a poco a poco, si estingue da per sè naturalmente.

Se questo è, la *malattia* ha dovuto ancora distruggere l'uomo prima che invecchiasse e persino prima che raggiungesse il suo pieno sviluppo, talchè, come ce l'insegnano benissimo antiche storie di epizoozie (nelle annate di cattiva raccolta), han dovuto ricorrere anche epidemie umane e con esse malattie pure di bambini.

Ancora, a causa delle doglie energiche colle quali doveano partorire le prime figlie di Eva, prive di soccorso ed anche poco bisognose di esso, non vi ha ragione per non ammettere che alcuni neonati riportassero tumori sanguigni sul cranio: così dovea accadere ancora, che i bambini lasciati a sè stessi e addormentati fossero morsicati da animali velenosi, venissero presi da colpi di sole, ovvero, vivendo in comunità con animali domestici, fossero attaccati da parassiti, come al giorno d'oggi se ne ha un esempio nei bambini islandesi. Inoltre, in tutt'i tempi vi furono piante velenose con frutti allettevoli. Infine da persone degne di fede è narrato che nei nostri giorni peranco i piccoli degli animali feroci, di quando in quando periscono fra convulsioni mortali da dentizione. Ora per qual ragione mai il bambino, ch'è più eccitabile, avrebbe dovuto essere nell' antichità immune da ciò? E qui non facciamo ancora parola dei vizi di conformazione.

Ci mancano notizie su gli stati primitivi della società umana. Nondimeno dove faran difetto le tradizioni si supplirà coll' induzione.

Intanto dovendoci in un libro rigorosamente scientifico attenere solamente a notizie documentate, siamo costretti a dividere la storia delle malattie in una cronaca delle singole forme, ponendo mente di enumerarle in un ordine che corrisponda al piano dell' opera.

I. Generalità e notizie preliminari.

Un tentativo di far derivare, nei fatti dell' organismo infantile, allo stato sano od infermo, i processi patologici da quelli naturali, e di porli in rapporto colle condizioni esterne della vita, si trova per la prima volta accennato, insieme alle regole dietetiche che ne conseguono, negli antichi Egizii, poi in Mosè — che introdusse per legge la circoncisione, santificata da Abramo — negli Indiani, in Ippocrate, Sorano e Galeno.

Dalle singole osservazioni, si dedussero a mano a mano delle regole; s' istituirono confronti con popoli limitrofi: così, a mo' di esempio, il fatto che nell' Ebree il parto accada più facilmente di quel che avvenga nelle donne Egiziane.

L'Ebreo, che s'interessava del suo bambino, massime se infermo, più dei popoli suoi coetanei, divenne modello di una sana dietetica e di una nettezza sovente assai esagerata. Presso i Greci ed i Romani, come poi nelle razze teutoniche, si fondarono all'aperto scuole d' igiene, di esercizî corporali, di avvezzamento alle influenze esterne, e di discipline morali: istituzione che nella sua parte fondamentale, ai tempi dell' influenza germanica, dalla vita

pubblica e dalle scuole dei filosofi passò in quella delle famiglie, della casa.

La *fisiologia* dell'infanzia, di cui si trovano dei cenni in Galeno, è propriamente parlando un portato dell'epoca moderna, e provenne anzitutto dalle Case di maternità, ove insegnarono uomini come il bonario ma acuto, sincero e rigoroso osservatore Jörg in Lipsia, West in Londra, Ritter in Praga, alcuni dei quali vivono tuttora e esercitano grande influenza sui loro discepoli. Quali sperimentatori appassionati delle ricerche esatte e fautori di esse, dobbiamo qui nominare Emilio Allix (1867), Soltmann (1875), Carlo Vierordt (1877) ed Henke.

Le case per gli esposti e i Brefotrofii derivarono in gran parte dagli Orfanotrofii, i quali devono almeno considerarsi come le origini di ospedali pediatrici; sicchè, ancora oggidì, questi ultimi qua e là contengono Ospizi di custodia per misura profilattica anteriore o posteriore ai morbi.

Nel corso di questo schizzo storico noi dimostreremo più ampiamente che la fondazione degli ospedali propriamente detti, fu opera del *Cristianesimo*, sull'esempio sopratutto degl'*Indiani*, che negli antichi tempi rinchiudevano i loro bambini in luoghi appartati per difenderli dalle epidemie; e quindi soltanto nel IV secolo cominciarono a fabbricarsi edifici speciali nell'Asia minore, in Palestina e bentosto anche nell'Occidente. In un'altra parte di quest'opera, il mio collega Rauchfuss dimostrerà come dopo che Bailly e Tenon, sulla fine del passato secolo, ebbero svelato e fortemente condannato l'abbominevole stivamento di malati adulti e non adulti nell'ospedale principale di Parigi, gli ospedali pediatrici, propriamente detti, cercarono di venir su in tutte le grandi città di Europa, senonchè sovente fu di mestieri durare per gran pezza una vita malferma, prima che una policlinica riuscisse ad essere la benedizione dell'egra infanzia e la gioia dei cittadini, nello stesso tempo che divenisse palestra d'insegnamento e di studio per i giovani medici.

Il copioso agglomeramento degl'individui nelle grandi città, fu soltanto nell'epoca moderna oggetto di studii importanti da parte di Fr. Glisson (1671), E. H. Richter, Pettenkofer ed altri, ai quali studi si connettono quelli più importanti sull'*igiene delle scuole*, che ancora meritano ulteriori sviluppi e perfezionamenti maggiori. Gli antesignani di questo movimento sono Athenäus, Galen, J. P. Frank (1786), Lorinser (1836), Fahrner e Parow (1865), Cohn (1866), Virchow (1869), Baginsky (v. suo trattato vol. I).

Tuttavia per quanto sia rallegrante lo zelo messo nelle indagini, ed alto il metodo, che a partire da questo momento i medici e gli igienisti spiegarono nel campo pediatrico ogni dì più crescente, altrettanto è dispiacevole il fatto che l'umanità, allontanandosi dal vivere semplice, rustico, dalla creanza e morigeratezza, abbia più volte avvelenati e ritagliati gli anni di sviluppo e di virilità. Coll'insensata distruzione di terreni boscosi e di piantagioni riparatrici fu aperto largamente l'adito alle febbri palustri, ai venti frizzanti, alle brusche oscillazioni di temperatura, e perciò a tristi flo-

gosi della faringe e delle vie aeree, probabilmente ancora alla meningite reumatica (cerebro-spinale). I gradi eccessivi di calore nelle grandi città produssero quei flagelli che ordinariamente ritornano ogni anno: la dissenteria e il colera nostras. Altri diversi malanni furono cagionati dal voler d' un tratto combattere l'effeminatezza, ovvero la soverchia rozzezza dei costumi; altri dalla mania della moda, a cominciare da quella specie di morioni che portano sul capo i Sondanesi indigeni, ai busti, alle vesti strette alla vita e agli abiti barocchi ed incomodi del giorno d' oggi; altri, e forse i più gravi, sono prodotti dal fatto che le madri, per moda, a mano a mano van perdendo il costume di allattare i propri bambini; altri hanno origine dal vizio della gola o dall'alimentazione quasi esclusiva di patate; altri dipendono dall' abbandonare o tener rinchiusi i bambini delle operaie di opifici, per cui questi derelitti diventano sudici, inquieti, cadono o si scottano, e si corrompono moralmente e fisicamente; infine altri malanni devono ricercarsi fra taluni inconvenienti delle scuole. In breve:

« Die Welt ist vollkommen allüberall,
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual? (1) »

II. Considerazioni speciali.

Morte apparente.

A giudicare dalle leggi naturali tuttora dominanti, si può ammettere che presso i nostri maggiori, del pari che oggi in talune classi sociali e razze di popoli che vivono secondo natura, il perire del feto nel grembo materno non è mai accaduto o almeno assai raramente. Uno dei primi cenni è contenuto nello scritto, posteriore ad Ippocrate, probabilmente degli scolari di Gnido, dal titolo « de superfoetatione. » Nel lavoro comparso poco dopo « de octimestri partu » è fatto parola per la prima volta dei pericoli determinati dall'attorcigliamento del cordone ombelicale sul feto, massime durante il parto. Il frequente presentarsi di questo disturbo e di quello prodotto dal prolasso del cordone ombelicale stesso, dovè accrescere le nozioni intorno al meccanismo di simili parti e nel tempo stesso far studiare la loro azione sul polso (Asfissia), e sulla prima respirazione (Apnea). Così, A. Vesalio (1542) e F. Plater (1641) descrissero i movimenti respiratorii precoci nei feti degli animali.

Dopo le memorabili ricerche di Harvey, la placenta fu per la funzionalità paragonata ai polmoni da Everard e Needham, e la morte apparente intrauterina fu bene interpretata da Mauriceau e Vater (1735). Scheel introdusse un pratico avanzamento col raccomandare la sonda tracheale contro la morte apparente dei neonati, e dopo che D'Outrepont ebbe studiato i toni cardiaci del feto sofferente per privazione d' ossigeno, la dottrina della morte per asfissia del feto, fu spacciata da Schwartz.

Cefalematoma.

La prima descrizione e diagnosi fu data da Ippocrate, e dopo erronee interpretazioni sulla sua natura di Trew e Le Dran,

---

(1) Il mondo è dapertutto eguale ed in ogni parte l'uomo soccombe agli affanni.

esso fu esattamente riportato al suo giusto valore da P. Frank, Nägele e Churchill.

Malattie dell' ombelico.

I vasi ombelicali erano conosciuti (prima di Ippocrate?) da Susruta; l'ernia ombelicale congenita era nota a Mellet (1756), l' acquisita già a Celso ed agli Arabi, poi ad Ypermann (XIV secolo), ed a Gabon (1732). Sul vero diverticolo, conosciuto da J. A. Blasius (1711), Desault, scrisse A. Cooper nel 1807.— Il sarcomfalo era già noto a Sostratus, la fistola urinaria nell' ombelico a J. Fantoni (1745), Littré; il fungo dell'ombelico era conosciuto parimenti da Sostratus, l'onfaloragia da Moriceau, Horst, Underwood; il caput Medusae da Haller; le omfaliti furono descritte da Galen, Bartolino, da A. Paré, Collet, Meckel, Osiander, Hartshore (1768), Oehme (1773); la cangrena ombelicale era nota a Salmuth. I neoplasmi dell' ombelico furono menzionati la prima volta da Maunoir nel 1820.

Sclerema.

Le prime descrizioni le dobbiamo a Van der Star (Leida, 1745) e Curzio (Napoli, 1753).

Infezione puerperale.

Qui sono da mentovare in prima linea Dugès, Underwood e l' austriaco Schindler (1845).

Degenerazione adiposa acuta.

Fu descritta col nome di « Melaena » da Storch (1750), di « Omfalorragia » da Horst, sino a che Buhl (1861) non ebbe chiarito l' argomento.

Itterizia dei neonati.

Prima di Morgagni (epist. 48, 60) possediamo descrizioni di Dommelius (Basil. Diss. 1669) ed Horst (Giessen, 1673).

Pintor (1483) fu il primo a trattare della *sifilide* congenita.

Febbri infettive, malattie epidemiche ed endemiche.

Bibliografia: Si consultino le opere classiche di L. L. Fincke (1792), Schnurrer, Boudin, Lombard, Ozanam, Haeser, Hirsch, J. D. Tholozan, De la diphtérie en Orient, Comptes rendus T. 87. 1. Juill. 1878, p. 10.—C. Gerhardt, Sitgs-Protok. der physik.-med. Gesellschaft in Würzburg vom 15. Nov. 1879.

Benchè Göthe ed il vecchio Heim si potessero vantare di essere stati nella loro infanzia travagliati da ogni sorta di mali e purnullameno esser rimasti robusti, tuttavia tali nature eccelse sono oggidì più rare di allora. È ben vero che dopo il tifo ed il vaiuolo molti « risorgono più robusti di prima », ma con ciò non vuolsi dire che, in tutti gli uomini, simile palingenesi debba essere altrettanto forte e potente. Di quelli guariti dal vaiuolo non pochi son rimasti ciechi o altrimenti lesi, ed agli esantemi acuti spesso succedono la scrofolosi, la rachitide ed affezioni croniche della cute, senza dire che la sifilide esistente si aggrava, o se celata si manifesta, e così ancora della spondilite che si riaffaccia.

Dopo la grande epidemia di meningite cerebro-spinale che infierì nel Ducato di Nassau fu d' uopo fondare in parecchi luoghi ospedali speciali per dar asilo ai sopravvissuti, resi sordi e ciechi.

Intanto ammesso che all' umanità siano destinati dei flagelli, bisogna pur dire che l' infanzia ne soffra innocentemente e bisogna ancora deplorare profondamente che la istruzione obbligatoria e l' imperfetta costruzione degli ospedali rendano vana o per lo meno difficile la separazione dei bambini sani dagl' infermi (vaiuolo, scarlattina, ipertosse). E in tal guisa le grandi città si rendono focolai di ogni specie di epidemie, le quali all'occasione divampano, e il commercio , che si fa ogni giorno più agevole , diventa veicolo d' infezioni.

Secondo ogni congettura, il *vaiuolo* è la più antica delle malattie cutanee acute ed epidemiche. Le descrizioni degl'Indiani e (secondo Moore) Cinesi lo fanno rimontare a 2000 anni prima di Cristo. La espressione « variola » si trova usata la prima volta in Marius di Avenches (VI secolo d. C.). Nei frammenti del pneumatista Erodoto (verso la nascita di Cristo) troviamo di già cenni intorno agli *esantemi acuti.*

Il *morbillo,* osservato nel primo secolo dopo Cristo nell' Arabia, costituiva forse in quei tempi una transizione dalla forma eruttiva vaiuolosa a quella della scarlattina. Entrambe queste due forme morbose hanno una speciale relazione colla faringe. Per lunga pezza la scarlattina fu confusa col morbillo (di già ai tempi degli Arabi) ed anche oggidì talvolta i due esantemi vanno insieme congiunti, e soltanto nella prima metà del secolo XVII vi si fece un pò di luce (secondo Bohn) e si stabilì ed eresse ad entità morbosa la scarlattina (Döring, Breslavia 1625). Sulla « Roseola » scrisse il primo Ambr. Parè (metà del secolo XVI).

Indipendentemente da Gerhardt, anche l'Autore fu menato dai suoi studi a riguardare la *roseola* (distinta dalla scarlattina e dal morbillo fin dal 1758 da Orlow e da Hildenbrand 1825), quale una forma abortiva degli esantemi acuti maculosi (morbillo secondo Gerhardt), e la varicella (con Hebra) quale una forma abortiva ancor essa del vaiuolo vero. E chi sa, riguardando alle sommovitrici teoriche Darwiniane, quel che recheranno in questi studii i secoli avvenire? La varicella fu già descritta prima del secolo XVI (Vidus ed altri in Italia) sotto i nomi di « Cristalli , Ravaglione » e poscia da F. Low (Norimberga 1699). Gerhardt richiama l'attenzione specialmente sul fatto che il vaiuolo umano inoculato sulla vacca produce la vaccina, alla stessa guisa che l' ulcera dura inoculata su sifilitici genera soltanto una forma locale, l'ulcera molle.

Prima del 1869 in Persia non vi fu caso alcuno di *scarlattina,* e niuno ancora di crup o di difterite faringea. Secondo Tadjarebul-Omen nel 975 d. C. ci furono in Bagdad gravi casi di difterite laringea con numerose morti : il salasso cagionò sempre eresipela maligna al braccio. Nel 1064 in Bagdad e suoi dintorni, nel 1200 in Mossul , sul principio del XVIII secolo in Siria (Tournefort) , nel 1564 in Alessandria si ebbe angina cangrenosa.

Nel 1869 - 70 grandi epidemie di scarlattina in Inghilterra e nella Russia meridionale ; nel 1869 difterite nella Rumenia e lungo il Danubio; nel 1872 in Costantinopoli; nel 1875 in Trebisonda ; nel gennaio del 1877 difterite, scarlattina e dissenteria nella Russia meridionale e contemporaneamente nel centro della Persia vi fu *scarlattina la cui propagazione non potè essere dimostrata.* Nell' au-

tunno del 1869 scarlattina in Cazvin, e Teheran: parecchie volte si notò l'anasarca consecutivo. Nel 1870 in Teheran e nella Tauride vi fu grave morbillo accoppiato con scarlattina, nonchè con cangrena della bocca e dell'ano e con dissenteria. A partire da quest'epoca il morbillo, la scarlattina e la difterite non comparvero più nell'Impero persiano (Tholozan).

Peste ed epidemie tifiche.

Bibliografia: R. Peinlich, Geschichte der Pest in Steiermark, Graz 1878. 2. Bd.— C. Gerhardt, Handb. der Kinderkrkh. 2. Bd. 1877.

Nella Germania del Sud le epidemie cominciarono accompagnate alla febbre petecchiale italiana (fine del secolo XV, Fracastoro), nel 1691 sotto la forma di tosse soffocativa, nel 1692 sotto quella di tifo petecchiale al quale si accoppiarono vaiuolo e morbillo. Nel 1721-22 imperversarono fra i bambini diverse epidemie che nel 1735 predominavano come vaiuolo, nel 1754 come dissenteria, nel 1794 come tifo, nel 1796 come dissenteria spesso associata ad angina cangrenosa: questi furono i forieri della *Peste.*

Nel 1769 fu descritta un'epidemia di carattere tifoso («Morbus mucosus» di Roeder e Wagler) la quale menava strage fra i bambini nella Germania occidentale; la febbre ricorrente fu descritta in Inghilterra di già nel 1739.

Intermittente.

Galen, Russel (1803) riferiscono *febbri intermittenti* infantili ed epidemie febbrili (intermittente congenita), ne riporta ancora Lowenstein (tumore endemico della milza in Lituania), Friedrich ed Hennig (in Lipsia) nella metà del presente secolo.

Meningite cerebro-spinale.

Le prime osservazioni di meningite epidemica si possono ascrivere al Vieusseux (1805).

Pertosse.

La «tussis quinta» fu osservata la prima volta in Parigi da Baillon (1578), poi da S. Alberti (1728) in Halle.

Colera.

Da una comunicazione di Moret (Parigi 1832) si scorge che anche il colera nostras dei bambini, noto ai medici indiani, ha esistito nella parte occidentale dell'antico continente, e nelle grandi città del nuovo continente ancora fu, a partire da quest'epoca, osservato quasi sempre in ogni està, di rado negl'inverni rigidi.

La *Parotite*, la *Difterite* e la *Dissenteria* hanno tutte la loro origine storica nell'Asia (la dissenteria nell'antica India; poi nell'Impero persiano secondo Erodoto), e principalmente nell'Asia minore (ottima descrizione della difterite faringea in Ippocrate e negli scrittori posteriori a lui, in Areteo), nella Tracia (epidemia di parotite e di orchite a Thasos: cons. gli scrittori posteriori ad Ippocrate) e nella Grecia. Soltanto nel 1557 la difterite faringea tornò ad imperversare e propriamente in Olanda, poi nel 1563 in Sicilia, nel 1565 in Germania, nel 1576 in Parigi, nel 1581 nella Spagna, nel 1610 in Italia, nel 1616 a Lima, nel 1701 a Melos, nel 1735 in New-York e Boston.

La storia di tutte le suddette malattie verrà intanto diffusamente

trattata a suo luogo dai rispettivi autori di quest' opera. Io perciò qui mi limito ad un breve sommario di ciascuna delle loro monografie con qualche interpolazione mia.

La *Sifilide* vien primieramente rappresentata da Doublet: Mèm. sur les symptomes et le traitement de la maladie vènèrienne dans les enfans nouveaux-nès. Paris 1781.

Reumatismo articolare acuto.

Dopo che W. Diesterweg (1830) in Berlino, ebbe richiamata l' attenzione sul reumatismo articolare dei bambini, Bouillaud (1840) fè notare la grande importanza della partecipazione del cuore in questa malattia, la quale messa in rapporto troppo esclusivo colla corea da Sèe (1850) per aver egli tenuto assai poco conto in quest'ultima del fattore psichico dello spavento e della paura; mediante i lavori di Roger (1866—67) trovò debito posto nella patologia dell' infanzia.

L' *artrite* specifica (Arthritis uratica ed Arth. deformans) è rarissima nell' età infantile ed è stata osservata soltanto nella fanciullezza, nondimeno a cagione della sua grande predisposizione ereditaria, sarà trattata nella profilassi pediatrica. Probabilmente essa è in dipendenza di vizii dietetici, e la troviamo menzionata già in Celio Aureliano (secondo secolo d. C.).

Rachitide.

Il morbo inglese irruppe primieramente nella Contea di Dorset e Somerset (Whistler 1645 e Glisson 1650) verso il 1620, poi in Francia: in Germania la prima relazione di questa malattia ci viene da Jena (Dissertazione di Fasch 1682, di H. Fr. Teichmeyer e di N. W. Wittemburg 1715), dopo che Francus in Heidelberg 1576 e Rull e Iaegnitz in Olanda (1605) su tale malattia aveano già richiamata l' attenzione, e persino in Sorano (fine del primo secolo d. C.) si trovasse un passo nel quale Roma viene indicata come la sede di casi d' incurvamento della rachide e delle gambe.

D' allora in poi le grandi città, sopra tutto quelle della parte incivilita dell' Europa, divennero asilo di simile affezione generale ed ossea, la quale promana da molteplici cause unite insieme: pessima alimentazione, mancanza d' aria e di sole.

Scrofolosi.

Gli Alessandrini e Silvius offrono la prima descrizione dell' affezione costituzionale delle glandole. Le parole scrofola e struma sono classiche, ma non riferibili all' affezione generale. La più remota conoscenza della tumefazione delle glandole si trova negli antichi medici indiani, poi in Ippocrate («χοιράδες»): si consulti Virchow, Ontologia. II vol. pag. 558.

Tubercolosi.

Per mancanza di autopsie, soltanto con probabilità può in parte rapportarsi ai focolai caseosi ciò che Ippocrate indicava col nome di «Phyma», attribuita poi agli ascessi freddi. Il concetto del tubercolo pulmonare si presenta prima in F. D. Silvius e poi in Morton, Baillie e soprattutto in Bayle.

Anemia, Inanizione, Clorosi.

Questi frutti dell' epoca moderna sono stati tardi oggetto dell' attenzione dei medici, sicchè la serie di coloro che li hanno studiati

comincia da J. Alexandrini e Reusner (1559 e 1582), ai quali tien dietro Denis (1838), e si chiude con Chossat, Nonat, e R. Virchow. I fervidi apostoli che gridano contro il soverchio abuso della mente a scapito del corpo nelle presenti scuole, son rimasti finora sventuratamente quali vox clamantis in deserto, tuttochè sin da Athenaeus e Galen fossero fatte assennate proposte in tal senso.

Emofilia. Diatesi Emorragica.

Della diatesi emorragica è fatto parola in Abul Casim (prima del 500 d. C), in Höchstetter (XVII secolo), Werlhof (1775), Fordyce (1784), Schönlein (1837) e in Barthez e Rilliet (1853).

Diabete.

Il diabete era già noto agli antichi Indiani; Rollo (1798) lo rintracciò nuovamente nell' infanzia; il diabete insipido fu trattato nello stesso tempo da Ch. West, Henoch, Gerhardt, Hüttenbrenner.

La *Leucemia*

forse fu nota già ad Ippocrate. Morgagni (1760) si accostò di più alla questione sino a che non comparvero nel 1845 i lavori definitivi di Craigie e R. Virchow.

Linfadenoma maligno.

La patologia dell' anemia linfatica esordisce con Hodgkin nel 1832, se non, forse, già col Morgagni, senonchè entrambi non distinsero la malattia che affetta il midollo delle ossa, dalla malattia primitiva. Dopo le classiche ricerche di Virchow e di Bennet, Friedrich (1856) per il primo ne osservò un esempio in un bambino.

Carbonchio.

Nel campo pediatrico Nicolai ne incontrò un caso nel 1872.

Lissa.

La lissa era già nota a Celio Aureliano.

Avvelenamenti.

L'avvelenamento con *santonina* fu reso noto la prima volta da Hoffmann (1836). — L' azione nociva degli oppiati e della *morfina*, ignota ai medici poco colti nel ramo pediatrico, fu posta in luce la prima volta da Wibmer (1840) e può osservarsi ancora oggidì in piccoli bambini, principalmente nel caso di pulmonite, di colera ed al principio della dissenteria. Accanto a questi si deve notare l' *intossicazione atropinica*, sulla quale io ho fatte alcune annotazioni nella prima edizione di questo trattato — I volume pag. 42. — I gravi effetti del *clorato di potassa* furono primieramente osservati da Jacoby nel 1878. — L' *intossicamento saturnino* cronico dei lattanti, i quali restano addormentati nei carrozzini, la cui tappezzeria si è trovato contenere nella sua composizione del piombo, è noto solo da pochi anni (mercè i lavori di Reich, 1877, Becker-Laurich ed altri): detti bambini presentano in ultimo il quadro della peliosi reumatica.

Crup.

Il così detto crup nordico non difterico e non contagioso (Laryngitis membranacea) pare che appena nel XVI secolo dopo Cristo (Cornutti 1588) si sia sviluppato a quel grado di entità patolo-

gica, che noi ora riconosciamo sotto questo nome. Di esso scrissero nella Spagna Vitta Real (1611), in Italia M. Ghisi (Lettere mediche, Cremona 1749), nella Svezia S. Aurivillius (1764), in Inghilterra Home (1765) e Millar (1769); in Germania Mattei (Conisberga 1792), Fürstenan (Erfurt 1794); Wichmann (1801); in Francia Guersant (1829). Quindi, come sopratutto nell' Europa centrale, il quadro della laringite membranosa, a cagione della difterite faringea (cangrenosa) che ad essa si accoppiava, si presentò annebbiato, o per lo meno non netto, onde si verificarono forme consociate con carattere contagioso e perturbazioni generali (albuminuria, paralisi, intossicamento del sangue), epperò anche oggi equivoci e malintesi. Così Bretonneau già dal 1826 non incontrava che quasi soltanto la difterite delle fauci, prima ignota in Parigi.

Edema delle corde vocali e dell' epiglottide.

Dopo Bonet, Morgagni, Lieutaud (il quale nel 1767 parlò ancora di polipi laringei), è d'annoverarsi sopratutto Bayle (1808) che si occupò assai seriamente della sede principale della malattia: seguono poi le diffuse relazioni sulle scottature della laringe cagionata dal bere a centellini dai bricchi da the (Porter in Irlanda 1826 e Ryland 1837). Sui polipi laringei comparvero poi i notevoli lavori di Ehrmann da Strasburgo, di Middeldorpf di Breslavia.

Spasmo delle corde vocali.

Si trovano cenni in Ippocrate (de morbo sacro), in F. Plater (XVII secolo), in Simpson (1761), e nel lavoro ammirevole di J. Millar (1769): successivamente si occupò di questa affezione anche Elsässer. A cominciare da questo momento furono differenziate esattamente la laringite spastica (Asma di Millar) ed il laringospasmo (Asma di Kopp, 1830).

Paralisi delle corde vocali.

Esse furono descritte da Wrisberg e F. G. Becker (1826), la forma glandolare tubercolosa da Hugh Ley (1836); Romberg (1840) e Czermak continuarono le indagini sotto il punto di vista fisiologico. Il vero asma timico fu descritto da Helfft e West.

Fistola del collo.

La prima descrizione si deve ad Hunczovsky (Vienna 1789).

Gozzo.

Le più antiche descrizioni di struma le dobbiamo a Cicerone ed a Plinio. Coindet si distinse per la cura iodica. — Lo struma estivo fu reso noto da Demme, il gozzo endemico già da Vitruvio e Paracelso, indi più specialmente da J. Gautieri (1794) e Fodéré; il cretinismo da P. V. Foresti sulla fine del secolo XVI ed il morbo di Basedow primieramente da Trousseau (1862); le cisti del collo da Bednar (1853).

Bronchite.

Nello studio della bronchite infantile si distinguono i discepoli di Ippocrate (de morbis mulierum), indi Reil (1792). Celio Aureliano fece inalare i vapori di acqua calda contro la tosse.

Vizii pulmonari.

Un passo di Schmitt (1806) accenna all' atelettasia: poscia

E. Jörg (1832) ne distinse la congenita, e Legendre (1844) l'acquisita.

Pulmonite.

Sono da menzionare Sukkow (1835), Roger (Rech. clin. sur les mal. des enf. Paris 1872); per la catarrale («Pneum. notha») Sydenham, A. G. Richter nel 1813 e Leger 1823.

La tisi e la sifilide pulmonare, quest'ultima tuttora poco nota fu segnalata da F. Weber nel 1851.

L'*infarto emorragico* da Denis e C. M. Billard (1833).

La *cangrena pulmonare* da Boudet 1843.

Pleurite.

La pleurite dell'infanzia fu studiata da Laennec nel 1822: sulla toracentesi parlò Lebertin 1836.

Le *glandole bronchiali* furono illustrate dal punto di vista patologico da Lalouette 1780.

Malattie del cuore e dei vasi.

Le malattie del cuore erano note già agli antichi Egiziani, e al-l'infuora di essi troviamo già in Aristotile fatta menzione del-l'allantoide e dei vasi vitellini, e 300 anni a. C. si ebbe la scoverta di Erofilo intorno alla penetrazione della vena ombelicale nel fegato. Si narra di Areteo (80 an. d. C.) che conoscesse i rumori cardiaci patologici. Fino ad Harvey il cuore fetale fu ritenuto inattivo. Seguirono poscia le ricerche di Morgagni (1762) sui vizii cardiaci e quelle eziandio di Senac (1749).

La *cianosi* era già nota al vurtenburghese G. Seiler (1805) e J. B. Schuler (1810); nondimeno la sua vera cagione restò oscura sino all'anno 1815, quando Nasse, Burns e principalmente J. Fr. Meckel, Jupper e Jackson sparsero luce sull'argomento.

Intorno alle radici dei *vasi chiliferi,* scoverti in modo evidente da Aselli, fermò la sua attenzione Sorano, sino a che Rudbeck (fine del secolo XVII) non mise in chiaro i *vasi linfatici* dei visceri.

Le *glandole linfatiche* e loro suppurazione furono già dagli antichi Indiani e da Ippocrate oggetto di una interpretazione fisiologica con riguardo alla patologia. Senonchè, quantunque gli antichi Indiani avessero delle nozioni intorno alla scrofola ed alle infiammazioni glandulari, essi non sapevano dar niuna esplicazione della tisi meseraica. J. Alexandrini (1559) primamente, e Burchard di Rostock (1727) eseguirono delle ricerche sulla scrofolosi del mesentere. In questo ebbe luogo la scoverta del dotto toracico da parte di Pecquet (1674).

Malattie dell' apparecchio digerente.

Le *malattie boccali* figurano per ciò che sia afte in Ippocrate, e più recentemente in Billard, pel mughetto (Funghetto; la parola soor vuol dire in basso sassone ruvido, secco,

duro) in Sorano (principio del secondo secolo d. C.) e Berg (1848), per lo scorbuto in Plinio, Guersant, e Blache (1827), pel « noma » in Reusner di Olanda (1582), Battus e A. L. Richter (1828).

Il *labbro leporino* era già conosciuto dagli antichi Indiani. La *dentizione* anormale fu già causa di discussione nella scuola ippocratica. La incisione delle gengive trovasi condannata da Sorano, e nel 1557 disputava sullo stesso argomento F. M. da Castrillo. Nel 1801 Wichmann negò quasi ogni influenza della dentizione sullo stato generale, e nel 1854 C. Haumann riprese a trattare la quistione.

L'*angina tonsillare* è menzionata da Sorano, l'*angina difterica* da Ippocrate e da El. v. Siebold (1830); i tumori *adenoidi* della faringe furono trattati da W. Meyer 1873; l'angina cangrenosa della faringe fu riferita da Rilliet e Barthez nel 1841, e da Bouchut nel 1872; l'*ascesso retrofaringeo* da Mondière nel 1842. Della parotite (Ippocrate) è stato fatto parola più su.

L'*alimentazione* dei poppanti fu già esposta ordinatamente dagli antichi Indiani, che furono i primi ad introdurre l'uso dell'emetico per abitudine (una volta la settimana), e la cura evacuante (una volta al mese) pei bambini più adulti. Sorano espone vedute più razionali. Sulla *colica* dei piccoli bambini, a prescindere dai rimedii adoperati dagli antichi Egizii e da Ippocrate contro la coprostasi, si diffuse a parlare il primo M. J. Eberle (1783). L'*ileo* fu già conosciuto dagli Indiani.

Fin dai tempi di J. Hunter (1786) e A. Gérard la *gastromalacia* dei lattanti, riconosciuta oggidì quale un fenomeno per lo più cadaverico, è sempre ritornata con insistenza a richiamare l'attenzione dei medici.

Ebrat di Bürgel (1723) fa il primo menzione della *melaena neonatorum*.

Le *diarree estive* dei divezzati furono prese in considerazione da El-Râzi, la diarrea infantile da Sorano, il colera dai medici indiani, la *dissenteria* da Ippocrate, la gastroenterite da Louis (1829), « la febbre gastrica » da J. P. Frank (1799), la *peritonite* da A. Dugès (1821), l'*itterizia* e la *splenite* da Areteo, il *fegato sifilitico* da Hennig (1851), il *fegato lardaceo* e l'*echinococco* da Rokitansky, Budd, Schrant, H. Meckel, il *distoma epatico* dagli Ebrei, i *vermi intestinali* da Grisippo e Galeno (principio del II secolo d. C.) e poi da H. Brilli (1540) che distinse le singole specie, e da Andry (1741).

L'*ernie* e le *occlusioni intestinali* furono trattate da Sorano.

Malattie dell'apparato genito-urinario.

Gli antichi rivolsero la loro attenzione all'apparecchio genito-urinario soltanto pel riguardo della *profilassi*. Di già gli antichi Egizii adoperavano la circoncisione — in età più adulta che non fecero in seguito gli Israeliti — e la castrazione, e conoscevano ancora e curavano disturbi urinarii dei bambini. Gli antichi Indiani intrapresero persino la litotimia e possedevano metodi curativi contro

la stenosi e l'occlusione dell'uretra — soggetti che furono ripresi prima dai medici ebrei che vennero dopo (Fimosi, Ipo-ed Epispadia) e poi da Nélaton (Stenosi congenita dei bambini) nel 1858. L'idrocele muliebre è mentovato da Aspasia.

L'*atresia* dei genitali femminili fu nota a Sorano. El-Râzi scovrì l'uraco.

Menzioneremo ora partitamente che Bartolino (1610) parla il primo di *mestruazione precoce*, Heister (1743) di *cisti dermoidi*, Girtanner (1798) di *noma della vulva*, Morgagni e Guillot (1853) della mastite dei neonati. La prima estirpazione di ovario tumefatto in una bambina fu eseguita da Giraldès (1867),

L'*aderenza del ghiande al prepuzio* è descritta sotto il rapporto fisiologico da Bokai (1860), e come congenita da P. M. Guersant, Velpeau (1846) studiò a fondo la *fimosi* e Guersant (1865) il *prolasso della mucosa uretrale*.

L'*idrocele maschile*, riferito dagli ebrei, è considerato come congenito da Ippocrate. Falloppio adopera contro di esso un cerato astringente ed essiccante che ha imparato da una donna, e raccomanda il taglio soltanto nei fanciulli, nelle persone più adulte il setone di Lanfranchi. Sulla diagnosi e terapia fornirono precetti, Mietzke (1841) e J. Simpson (1858).

La ritardata discesa del testicolo o il suo *arresto* è trattata ampiamente la prima volta da de Pancera in Italia (1768) e da Hunter, il *teratoma* del testicolo primamente da Nélaton (1866). Dell'orchite si occupò Curling, che esaminò accuratamente anche il tubercolo del testicolo ; del cancro del testicolo infantile, Nélaton.

Il *rene cistico fetale* fu descritto primieramente da Rayer, e Virchow lo studiò molto esattamente; la trombosi della vena renale da Beckmann; l'*enuria* da J. J. Boeije (1842) ; la nefrorragia da Billard (1829), l'alterazione della febbre ricorrente da Ponfick insieme alla dimostrazione degli spirilli ; il morbo di Bright, oltre ai lavori dello scovritore (1827), dagli scrittori principalmente dell'anasarca scarlattinoso ; la degenerazione amiloidea, lardacea da Uhle e Fehr (1867) ; il sarcoma renale da Ebert; il carcinoma da Gaindner (1828); l'echinococco da Béraud (1871); la *calcolosi renale* da Neumann (1836).

La malattia di Addison in rapporto colle capsule surrenali dei piccoli bambini fu trattata da Cowan (1857).

L'*enuresi* diè luogo ad una dissertazione di J. Ph. Nonne (Erfurt 1768), l'*ectopia della vescica* fu menzionata per la prima volta da A. Bonn (1782), la *cistite* da Areteo; il *calcolo vescicale* già conosciuto dagli Indiani venne sottoposto, in rapporto all'infanzia, a precetti da Celso e da Leroy-d'Etiolles.

Malattie del sistema nervoso e muscolare.

Le *convulsioni*, principalmente le eclampsiche, conosciute da Ippocrate, furono per la prima volta clinicamente studiate da Sauvages (1768) e da Ph. J. Schoenfeld (Tract, Ingolstadt 1675) ; Armong (1777) e O. Soltmann (1875) vi arrecarono poi un'importante contribuzione.

Il *tetano* dei neonati, non isfuggito di già agli antichi indiani e a Celso, fu più spesso riscontrato da Werlhof (1737), F. Weber, Ritter, Rittershain (1867) e Mildner (1848); la molto rara « tetania » (Contrattura) da Steinheim (1830), Tonnelé (1832) e come « Artrogriposi » da Tott (1851). Le regioni molto calde e molto fredde favoriscono principalmente il trisma.

Il « ballo di S. Vito » (Chorea minor), che si osserva talvolta epidemico od endemico a causa dell'imitazione o contagio psichico, riguardo all'etiologia, da me spesso rapportato allo spavento ed alla paura (Jahresbericht der Kinderheilanstalt Leipzig 1877) era noto fin dall' epoca dei medici indiani, ritornò in campo la prima volta nel XIV secolo d. C., e venne poi trattato da Sydenham (metà del secolo XVII), da Wedel (1682) e da Broadbent (1865) per ciò che riguarda reperti anatomo-patologici.

La corea magna « gran ballo di S. Vito » fu distinta sotto il nome di spasmo del cervello da Horst (1661) e Platen.

Le infiammazioni cerebrali si trovano già riferite dagli antichi Egiziani — probabilmente la più parte come insolazioni, « Hydrocefalus » di Ippocrate (« de dentitione »), « phrenitis » da Galeno, Hydrocefalus acutus (« cephalalgia ») di Hopius (Lipsia 1652), cronicus (« caput gigantis ») di Cartesius (1634) e Tylkowsky (Olivae 1674), Encefalocele di Levret. Le indagini sulla meningite ed encefalite cominciano con Löbenstein (1813) e Abercrombie (1828), il quale menzionò pure le trombosi: l'esame delle emorragie cerebrali comincia con Ramazzini (1716).

Prochaska (1802) e Rösch (1835) distinsero l' *asma bronchiale*.

Sulla *mielite* scrisse (Bamberg 1825) Mich. Funk, sui tumori del canale vertebrale, Velpeau (1825); sull'*idrorachia*, Sandifort (1792); sulle *paralisi* prodotte dal forcipe scrissero Ward e Landouzy (1839); della paralisi brachiale trattò A. Seeligmüller (1874); della *paralisi difterica*, A. Severino (1643), e negli ultimi tempi con lavoro sperimentale il Lewisson (1869); sulla paralisi *funzionale* (« essenziale ») scrissero M. Underwood (1784), e meglio di lui J. Badham (1836), ma soprattutto J. Frank, Heine (1840), e Leudet (1861); sulla paralisi postuma del tifo scrissero Leyden (Veränderungen der grauen Substanz 1863) e Duchenne (1864).

A seconda che progredirono e perfezionaronsi viemeglio la terapeutica e la diagnostica elettrica vennero alla luce quasi nuove specie di malattie, delle quali s' impadronì tosto la fisiologia e l'anatomia microscopica; così è dell'*atrofia progressiva* (di cui il primo quadro nosologico fu dato da van Swieten 1754), la quale fu portata innanzi dai lavori di Ch. Bell (1844), Dubois (1847), Duchenne (1849) e Romberg (1851); e dell' *atrofia grassa* studiata da Coste e Gioia (1838), Rinecker (1860) e Griesinger (1864); e delle *paralisi sifilitiche*, studiate da Friedberg (1858).

Il *cretinismo* nelle valli delle alte Alpi fu descritto primamente da F. Plater (1500), Simler, Wagner, Haller (1771) e Saussure.

Organi dei sensi.

Le malattie dell'occhio e dell'orecchio furono esposte diffusamente la prima volta da Celso, il sordomutismo da Amman (1692), la *congiuntivite purulenta dei neonati* da Piringer (1841), l'otite media ed il suo dispregiato rapporto col morbillo da Tröltsch (1858), l'otite interna da Mènière (1861) e da Ziemssen (1874). Soltanto negli ultimi anni i medici rivolsero la loro attenzione sulla *miopia* degli scolari, la quale si diffonde in modo spaventevole e danneggia la positura del corpo producendo nel tempo stesso angustia toracica: essi rilevarono ancora le cause di questa miopia, quali la luce scarsa (leggere e scrivere verso l'ora del tramonto) ovvero troppo viva e ravvicinata che promuove congestioni al capo, la stampa troppo piccola, l'obbligo di scrivere su lineette, che appena traspaiono di sotto alla carta, l'assiduo lavoro sugli atlanti, o sui ricami finissimi e le cuciture.

Malattie cutanee.

Le pustole e gli ascessi nei piccoli bambini erano state già osservate nei primissimi tempi degli Egizii e degli Indiani, come anche altri esantemi acuti dal pneumatista Erodoto; la melanemia (Nigrizia) fu nota ad Ippocrate ed Albrecht (Ephem. naturae curiosorum Dec. II, ann. VI. 1687. obs. XII), la crosta lattea a Tappe (Helmstdt 1659), l'intertrigine ad Hasennest (Altdorf 1710), il penfigo a Wichmann, l'eresipela dei neonati a J. C. L. Reddelin (1802), le acrimonie (schärfe) della pelle e gli esantemi pruriginosi son già menzionati dagli Egizi, ma l'insetto della scabbia fu primamente scoverto da Scaligero (1557) e poi studiato nelle particolarità della pelle infantile dal Rosenstein, e il fungo del favo (Porrigo favosa) dallo Schönlein (1839); il favo medesimo sarebbe stato per la prima volta descritto a Strasburgo nel 1538.

Chirurgia.

Bibliografia: Häser a. a. O. — G. Fritsch, die Eingeborenen Südafrika's p. 110.— Hauptfundort ist K. Sprengel's Geschichte der Chirurgie, Halle 1805.—P. M. Guersant lavorò specialmente sulla chirurgia pediatrica ed è già stato citato a p. 15.

La pratica chirurgica può esser considerata qui solo in tratti generali rispetto alle forme più importanti.

Heister (Chirurgie Nürnberg. 1743 p. 133) già inventò un elevatore per le *parti di cranio infossate* nei neonati. Del *labbro leporino* trattò dapprima ampiamente Celso (lib. VII, c. 9, p. 371): « Quando manchi qualcosa alle labbra, devi ravvicinare il rimanente, e se ciò non vien bene, fare incisioni semilunari nella cute ». Anche il doppio labbro ei conobbe, lo tagliava a forma di quadrato, e credeva potervi sostituire un altro lembo di cute. Poi El-Rhâzi trattò pel primo novamente del «labbro fenduto». Abu'l Kasem

espose il recentamento dei margini della fenditura (Chirurg. lib. I, p. 18, 44 e 26, 179).

Oltre al labbro leporino anche altre anomalie furon note, per esempio nelle mani agli antichi Indi; le fratture agli Egizi, congenite al Norimbergese W. J. Schmitt (1813), mentre Alberti (1731) indicava come dannose le fontanelle prematuramente chiuse nella nascita, e G. F. Eisenbeiss (1791) descriveva le lesioni, cui è esposto il feto nel ventre materno. Della *spina bifida* fa menzione P. Fr. Höchstetter (Altorf. 1703), del frenulo linguale raccorciato Franck de Franckenau (Eidelberga 1672).

La *tracheotomia* pare già essere stata introdotta dagl' Israeliti nel VII secolo d. C. Gli Arabi non parlano che con riserva della sua ammissibilità. Il primo che dopo Asclepiade (a tempo di Cicerone) e Antillo (a tempo di Adriano) ripropose e rimise in onore l'operazione con determinate indicazioni, fu Fabrizio di Acquapendente, dopo che i suoi compaesani Rolando da Parma (Chirurg. lib. II, c. 7. f. 193) e Ant. Benivieni (del abdit. morb. causis c. 88. p. 40, Basil. 1529) aveano aperto con fortuna ascessi retrofaringei. Fr. Dekkers in Amsterdam (Exercit pract. Lugd. Batav. 1694, p. 241) usò il trequarti come broncotomo e fermò la cannula mercè del suo padiglione.

Dell' *ernia inguinale congenita* trattò Pelletan (Paris 1725).

L' escissione del *prepuzio* eccessivamente lungo e naturalmente ristretto è un atto d'igiene generale nell'entrare della pubertà. S'intende bene che parecchi popoli, indotti dalla necessità, abbiano introdotto questo costume, senza essere della medesima origine. L'abbandono della circoncisione sarebbe per i Xosa per esempio non progresso, ma certo regredire, e darebbe luogo a parecchi inconvenienti. Tostochè, appo questa razza dopo che il pene è guarito, segue una festa e danza di famiglia con giovanette — sino al *cancan*.

La *litotomia* (conf. p. 16) fu esercitata dagli Alessandrini: ma Celso pel primo espone scientificamente i metodi (lib. VII, c. 26, p. 404) e consiglia di eseguire quest' operazione non in adulti ma in fanciulli di 8-14 anni, perchè nelle persone di maggiore età non si può esplorare dall' ano la sede del calcolo. L' alto apparecchio (cistotomia) nei bambini fu stabilito da A. Paré.

La *polidattilia* descrisse pel primo C. Plinio jun. (Histor. natur. lib. XI. c. 99) due figliuole del patrizio C. Orazio e il poeta Volcazio aveano sei dita alla mano, quindi « sedigitae, sedigitus ». Inoltre la apparisce nella seguente storia della Bibbia (2. Samuel. Cap. XXI. v. 20): « quel gigante filisteo, che fu spento nella guerra de' Giudei a Geth sotto il re David, avea sei dita a ciascuna mano e a ciascun piede ». Gärib ben Said parlò già tra' suoi argomenti di membra sopranumerarie.

Di *scoliosi* trattò Galeno.

La *clauidicazione spontanea* come difetto congenito è descritta dal Paletta (Leida 1788), la lussazione da flogosi dell' articolazione dell' anca in due casi, da Asclepiade (n. 124 av. C), un apparecchio per la guarigione del piede equino, da F. Blance (Berlino 1635), il piede equino paralitico da Jörg (1816).

Dopo il saggio dato ne' precedenti cenni, volgiamo ancora una volta lo sguardo alla via fatta!

Non è nel disegno di quest' opera tracciare una storia *ampia* e compiuta delle malattie infantili e nè anche seguire le speciali forme morbose, che, a memoria di uomo e in tutt' i canti della superficie terrestre, colpiscono l' organismo del bambino con le epidemie proprie all'infanzia e coi disturbi che accadono accidentalmente. Inoltre ci mancano ancora molte risposte della noso-istoriografia. Il materiale geografico più importante è, nondimeno, raccolto nelle singole discipline di questo trattato.

Ma valeva la pena, ed è nostro desiderio di comporre la materia da cui partono quelle fila che in mano all'osservatore esperto conducono gradatamente la tela delle forme morbose nei grandi confini della patologia prammatica. Adunque, fissati qui i capi delle fila che si seguono singolarmente per qualche tempo, ma che spesso più tardi si accoppiano ed incrociano, ed a volte si rompono (sospensione della pertosse durante acuta malattia, soppressione della medesima in casi singoli di vaccinazione) — e posto inoltre che ci sia riuscito d' indicare a grandi tratti il corso delle suddette fila, e nella parte seguente, più ancora però nel trattar delle singole discipline, a lasciar figurare ciascun specialista di questo trattato in un lavoro per così dire elevato — ci permettiamo, ancora una volta, di ritornare su di alcune quistioni principali toccate fin dal principio.

1. Deve ogni uomo tanto più sicuramente ammalare in quanto che egli dee morire una volta?

L' esperienza di singoli uomini, di famiglie avventurate, di razze intiere lo contrasta. Nel clima paradisiaco delle oasi delle foreste dell'America Meridionale e in molte isole dell'Oceano pacifico vi sono abitanti, che durante tutta un' età umana vanno immuni da malattie, purchè si possano sufficientemente nutrire. « Segnatamente notevole nella zona temperata meridionale è la mancanza di forme morbose speciali e anche generali (Mühry)». C'è una notizia medica non ancora confutata che il vaiuolo, importato nella Nuova Olanda, regolarmente sparisca, prendendo la veste della varicella come forma di passaggio all'estinzione del contagio. La scarlattina, dicesi, manchi nelle Indie orientali e in Cina.

2. Anche « il pesce nell' acqua, non è sempre sano ». Ma vi ha ben molti pesci anc' oggi sani durante la vita. Furono i nostri antenati bambini più sani degli odierni?

Verisimilmente; almeno più sani de' bambini delle nostre grandi città.

Furono più forti? più grandi?

Nulla affatto.

Sono i bambini odierni intellettualmente più sviluppati di quelli dei primi antenati?

Molto verisimilmente.

Sono i bambini odierni più savii?

Per nulla.

Migliori?

Questa risposta spetta a' pedagoghi.

3. Hanno le malattie mutato lor tipo, ne scopriremo ancora nuove?

No — o appena (Mühry). Si confronti pure il detto a pag. 6 a 11.

4. Da quanto esistono il batterio e l'oidio, e quante maniere dei medesimi ci ha nei corpi infermi?

Tra le condizioni, nelle quali prospera l'umanità, vi è il terreno propizio pei più piccoli parassiti, ch'è più favorevole che pe' grandi, facilmente perseguitabili.

Il batterio o lo spirillo è da per tutto e per la maggior parte delle forme causa di morbi?

Difficilmente: causa solo per alcuni pochi (carbonchio, tigna, tifo ricorrente), nelle altre forme il batterio è secondo ogni apparenza solamente svolto sopra un terreno propizio, e trasporta e accresce il veleno sviluppantesi negli umori.

5. Sono certe forme morbose, come la peste di Tucidide sparite affatto dal globo terrestre?

Appena; solo la peste orientale negli ultimi decenni mercè di provvedimenti è stata confinata nella sua culla originaria.

Un alto tema di pubblica igiene rimane, che diverrebbe un frutto benefico di luce vera e rischiarante, spegnere le lue ereditarie e congenite dell' umanità — cogliere questa palma onorerebbe egualmente medici, maestri, pedagoghi e genitori.

Ora una parola eziandio sulle malattie da raffreddamento. Dopochè Prometeo pel primo ebbe imparato agli uomini di produrre calore artificialmente, sfuggì dal vase di Pandora l'effeminatezza, madre del reuma e della febbre catarrale. La parola κὸρυζα non apparisce in Ippocrate come effetto del freddo, e Cicerone pel primo conosce la *gravedo*, di cui Celio Aureliano (principio del 2° secolo d. C.) parla medicalmente.

Sin da Licurgo lo spirito umano si è adoperato a ristabilire i più duri costumi degli incorrotti pastori e cacciatori là ove erano spariti, e istituire colla cultura de' campi e giardini l' assuefazione all' esercizio corroborante insieme con l' induramento al freddo e al vento e quindi l'autoriscaldamento del corpo, che anche nel raffreddamento preserva dagli effetti della libera evaporazione dal corpo riscaldato, sudante ed eccitato nel respiro e nel circolo.

I bambini boemi non conoscono il reuma, come ancora molti bambini dei nostri montanari, degli Scozzesi degli alti monti, dei Finni, a cui anche in mezzo alla neve non nuoce essere spesso vestiti della sola camicia all'aria aperta. Quanto poco o appena sensibile dev'essere in loro la reazione de'nervi e vasi cutanei e polmonari! Nelle contrade diboscate si conoscono ora reumi, raffreddori, tossi e febbri palustri, laddove prima esse eran protette da' rigidi venti, dalle brusche variazioni termometriche e dai miasmi.

B. Storia de' medici e de' sistemi medici rispetto alle malattie de' bambini.

I. Età antica.

Egizi. Indi. Greci sino a Galeno.

Se consideriamo Ippocrate come il più eminente rappresentante della medicina anteriore a C. e Galeno come suo seguace ed espositore più prossimo e fedele, ci troviamo nel centro dell'orizzonte che domina le scarse nozioni degli antichi circa l'organismo infantile, e da cui partono raggi che si estendono ampiamente e vantaggiosamente sul campo, al quale le tradizioni del passato apportarono cure e perfezionamenti. Le scuole filosofiche in parte aspramente cozzanti tra di loro e la lingua ellenica, più tardi anche la latina, dettero la spinta al sapere medico generale come ancora a quello pediatrico.

a. Egizi e loro vicini Orientali.

Bibliografia: H. Häser, Lehrbuch der Geschichte der Medicin und der epidemischen Krankheiten. 3. Aufl. I. Jena 1875. — Pruner, Die Krankeiten des Orients. Erlangen 1847. — Der Papyrus Brugsch in Berlin. — Der Papyrus Ebers in Leipzig: « Buch der Bereitung von Arzneimitteln für alle Körpertheile von Personen » 3730—3710 av. Chr. (re Zazati?), massime per le comunicazioni orali dello scopritore all'autore. — J. Herm. Baas, Grundriss der Geschichte der Medecin. Stuttg. 1876. 8. — M. Rawitzky: Virchow's Archiv 80, 494, 1880.

Gli Egizi da più di 6000 anni dalla nostra êra serbavano lor prima residenza sulle basse sponde dell' Eufrate e del Tigri, ove il loto e il papiro crescon selvaggi. Secondo altra opinione si sarebbero quivi condotti dal sud-est dell' Africa, dal distretto superiore del Nilo e dal Madagascar. Erano, secondo testimonianza di Omero, nati medici — lor Dio l' ingegnoso Thot — ma possibilmente ognuno già specialista (Erodoto). A ogni modo furono sino al 500 av. C. i più rinomati medici dell' antichità, e anc' oggi vale la pena che noi ricerchiamo in quell'oscuro passato le tradizioni del loro sapere e del loro operare. Ciò, che abbiamo finora dinanzi, prova il gran dono dell' osservazione naturale e del primo affaticarsi a rimediare possibilmente a'mali umani; questo menava subito alla molta energia, per cui non era nè men rifiutata una immonda farmacologia. Non c'è ancora veruna traccia di sistemi medici; non di meno il pensiero era rivolto per tempo alle verità fisiologiche e alla loro applicazione terapeutica: *si frizionava sul seno delle nutrici il rimedio che dovea giovare a' poppanti* o pure *si somministrava ad esse.* Inoltre ecco una pruova dell' osservazione di energie simpatiche: Papiro Ebers 97, 10—12: « per richiamare il latte alla nutrice deebollirsi con olio la lisca del pesce Cha (gimnoto? Leuckart) e fregarsi sulla sua schiena ».

Si conoscevano i quattro elementi, il salasso, la ventosa, lo

stricno (μῶλυ), l' oppio e la scilla. L' uso dell' imbalsamazione si perde nell' età della pietra. I medici erano stipendiati dallo Stato; si aveano anche levatrici e lazzaretti da guerra.

L' antichissimo re Menete compose i 42 libri sacri, di cui i sei ultimi (*Embre* od *Ambre*) sono di contenuto medico. Già allora la salute valeva come premio del timore della Divinità. Inoltre si va manifestando un indirizzo pratico: *anatomia* (si conoscevano i muscoli), e *chirurgia* e *ostetricia* cominciano già a fiorire; pure gl'incantesimi sono tenuti efficaci. La bubastide a testa di gatto era la divinità delle partorienti, e Iside, primo medico femminile, avea richiamato in vita suo figlio Oro.

Argomenti medici eran tra gli altri: le ostruzioni, i vermi intestinali, le cardiopatie, le infiammazioni, le cefalee, le fratture, la disuria de'bambini e anche il difetto delle ovaie (« benti » Ebers 95, 1—3) della « matrice » (*mut* o *natú*, copto *oti*) e dei genitali. La durata della gravidanza era conosciuta ed eran noti anche i mezzi per provocare l' espulsione delle secondine ritenute.

Erano usate la circoncisione e la castrazione, eseguite le amputazioni, e pare che siansi spinti sino al taglio cesareo dopo la morte delle gravide.

Pe'bambini era salutare una bibita di latte con farina. La bontà del latte materno era riconosciuta in ciò che il suo odore fosse come *sperru* o come quello della farina del grano sacro (Maises: *uāh*). A « calmare le grida di un bambino » si mescolavano chicchi di grano con escrementi di mosche; il che dato 4 giorni « leniva immediatamente » (93, 3—5). Se già la corruzione era attaccata a singole parti del corpo, si raccomandava il nero sebestene (Cordia myxa). Il *vajuolo* è verisimilmente nella primitiva antichità già epidemico nell' interno dell' Africa, benchè il Prunner osservi che egli non potè mai trovar butteri in mummie ben conservate. Anche ora questa malattia è in Egitto molto frequente e maligna: non passa anno che non vi appaia il vaiuolo sporadico o epidemico. La vaccinazione preserva, come si suppone, solo alcuni anni: dicesi che essa possa frequentemente cagionare ne'bambini perfino l'eruzione del vaiuolo. Il quale, sempre più frequente nella parte superiore del Nilo, costituisce nell'alto Egitto la più importante malattia popolare e sparisce poi nel paese di Schuluk per cedere l' assoluto dominio alla dissenteria e alle febbri miasmatiche.

A scorgere il carattere distintivo del sapere come della terapia di quel popolo, cade in acconcio riportare alcune formole:

(Papiro Ebers 27, 16 e 72,4) per far cessare numerose pustole in tutte le membra, pr. $^5/_6$ di misura (1 = 0,6 di litro) del frutto dell'albero ahu, $^1/_4$ di frumento, $^5/_6$ di noce di astpalma (Hyphoena cucifera), $^1/_3$ di aceto, 1 $^1/_3$ di acqua; lascia insieme per una notte. S. da prendere in 4 giorni,

(72, 19,20) per rimuovere acrimonie e pruriti: spalmare meliga (Sorghum vulgare) e frumento pestati e ridotti in pasta.

(48,21) per rimuovere ritenzioni di orina e il peso al basso ventre che ne deriva: pr. $^2/_3$ di dramma di frumento, 0,15 litro di dattili, $^1/_4$ di grano sacro secco, $^3/_4$ di acqua, versa e intridi il tutto. S. da prendere in 4 giorni.

Finalmente (48,22 - 49,2) per togliere una ritenzione di urina dal

ventre di un bambino: 1. Fa bollire con olio erba secca di Shatast, da spalmare sul ventre del bambino; 2. $^1/_{20}$ di dramma di acaro (Dioscoride), $^1/_4$ (misura suddetta) di dattili, $^1/_4$ di rami di cassia, $^5/_6$ di miele, $^1/_4$ di semi di carrube e 1 litro di acqua. M. S. da consumare in 4 giorni.

Della remotissima medicina degl'*Israeliti* ci è pervenuto così poco sino a' giorni nostri, che per poterla collegare al tema qui trattato ci dobbiamo tenere alla botanica giudaica più teorica che pratica e alle poche tradizioni ostetriche. Le donne israelitiche partorivano più facilmente delle egiziane. Fin dalla cattività babilonica (586 av. C.) ci eran medici (leviti), principalmente per la pratica chirurgica. Indi gli avidi rabbini e la setta degli Esseni vi fecero progredire l'anatomia e l'arte salutare. Si descrisse l'imene da Sorano, messo in dubbio; si conobbero la versione spontanea, il vagito uterino, le moli e i *mostri*, la tigna benigna, lo idrocefalo esterno e l'interno mortale, ed anche le idatidi del fegato. I Talmudisti iniettavano già rimedii *litontritici* nella vescica e rendevano atti al coito gli ermafroditi mercè di un'operazione. Il taglio cesareo (laterale) pare essere stato praticato anche sulle vive; Rawitzki ne dubita, e considera i casi notati come *parti perineali*.

Il medico israelitico più importante Abu Jacub Ishac Ben Soleiman, educato in Egitto, è annoverato tra gli Arabi, ch' egli sorpassò per la sua opera « sulla febbre ». La sua importanza sta ancora nella sua sentenza: « L'ufficio principale del medico è prevenire le malattie ». Egli morì di oltre cent'anni, nel 320 d. C. La malattia oculare endemica gli diè campo di occuparsi in modo notevole degli oftalmici.

De' *Persi* e *Caldei* crediamo che ritennero colpa l'uso dei rimedi abortivi; anche il coito con donne gravide e lattanti era proibito sotto pena. A' *Caldei è attribuita la più antica terapia* (G. Weber). Come Dio della salute è nominato Ainyama, come Dio de' medici Thrita. Della medicina degli *Assiri* speriamo dire di più appresso; la magia e la superstizione ne rappresentarono una gran parte.

b. Indi; Cinesi.

Bibliografia: Sùsrutas, Ajurvéda, übersetzt v. Hessler, Erl. 1844. — Häser a. a. O. p. 30. — E. Haas, Zeitschr. d. deutschen medic. Gesellschaft. 30. Band, IV. Heft. Leipzig 1876. p. 617. — T. A. Wise, The pharmaceutical Journal and Transactions. Spthr. 1876. p. 192. — Herbert et Giles, Chinesische Skizzen, deutsch von W. Schlösser. Berlin 1878.

Insieme agli Egizi i medici *indiani* hanno con ragione fin dagli ultimi anni esercitato molto potere sullo studio della scienza salutare. Tuttochè si voglia trarre dall'antichità (1500 av. C.) della medicina indiana tutto quello che da entusiasti fu troppo stimato; rimane pure un resto non disprezzabile delle vetustissime dottrine indiane, che tramandate alle scuole posteriori conservarono la loro vitalità e le loro vedute temperate.

L'A., prima di conoscere le importanti ricerche di Häser ed altri, ha come questi avuto il convincimento che non è possibile la somma delle dottrine principali degl'Indi abbia origine greca, relativamente ippocratica. Si trovano anche in Ippocrate e suoi scolari molti nomi di piante medicinali indiane, ma non mai erbe greche nelle scritture indiane. Se qualcosa di comune, per es. le quattro fondamentali mescolanze del corpo, appartiene ad entrambi, è possibile piuttosto che gl'Indi come i Greci siano andati a scuola appo medici egiziani (sacerdoti), che gli Indi abbiano improntato da' Greci, i quali li oltrepassarono di lunga mano al contrario in abilità e destrezza chirurgica, come nelle conoscenze chimico-farmaceutiche.

La professione medica si trova stabilita ben per tempo. Così « una gran parte del contenuto delle opere mediche sanscrite è molto antica e senza dubbio originale ». Altri capitoli son più recenti, ma molto verosimilmente di provenienza indiana. Solo singole parti della chirurgia e dell'ostetricia accennano forse alle fonti greche. I primi greci che andarono nell'India o entrarono in relazione con Indiani, furono Scilace sotto Dario Istaspe, Etesia (contemporaneo d'Ippocrate),416 av. C., medico della corte persiana) e Megastene. Strabone loda ne' medici indiani la predilezione pei precetti salutari *dietetici* anzichè medici e pel trattamento *esterno* (cataplasmi, frizioni). Il tratto umano, che compenetra tutta la filosofia indiana, primeggia nelle dottrine essenziali de' *buddisti*: istruzione, rispetto alla donna, monogamia. L'amore pel prossimo ispira loro la fondazione di ospedali e a' loro sacerdoti la traduzione di loro opere mediche in altre lingue, per es. il tamulico, finalmente il salvare il feto mercè del taglio cesareo in donna morta (600 av. C.). Simili avanzamenti troviamo soltanto nelle *razze ariane*.

Mentre cominciamo appena a leggere il fenicio e il babilonico, possiamo già interpretare una quantità di particolari con poca logomachia mercè degli scritti sanscriti. Come intanto a' più tardi popoli la superstizione ristringe l'orizzonte, così agl'Indi da pertutto la religione.

La profonda riflessione come dono particolare nelle ricerche rifulge da' seguenti fatti bene stabiliti. Gl'Indiani aveano un presentimento del plesso solare; cercavano di prevenire giudiziosamente (p. es. con bagni freddi) gli aborti frequenti presso di loro, osservavano le distocie causate da deformità della testa fetale, da bacini viziati, da cattive posizioni del feto; praticavano la versione pe' piedi o quella mediata per la testa, l'estrazione della pelvi mercè dell'uncino smussato e procuravano il secondamento con la pressione e succussione esterne o con vomito provocato meccanicamente.

Dopochè fu osservato, che il concepimento seguiva più facilmente durante le regole, l'*embrione* venne descritto nei diversi mesi della gravidanza; nel 10° scendeva. Possedeva sette pelli capaci di distensione; e si sapeva la formazione de' singoli tessuti ed organi; la successiva disposizione alle malattie e principalmente il progressivo cadere della cute esterna. In questo, si svolgeva una teoria delle cause degli *aborti* (eredità, ma anche la sola volontà e « la fan-

tasia » possono influire): *parti difettose* delle membra, raccorciamenti, sordità, mutismo, imperforazione dell' uretra e dell' intestino.

Alimentazione ed educazione del bambino.—Prima del 3° giorno non ci sia latte nel seno per lui; questo tempo si spenda a purgare il neonato con la somministrazione di sale e burro, o di burro, miele e latte materno ancora inetto all'allattamento, nel 10° giorno può esser consegnato a una nutrice esattamente esaminata dal medico. Verisimilmente questo male necessario accadeva anche là, come presso noi, solo tra le famiglie benestanti. Dopo il 1° mese si dia da suggere al poppante una pasta indolcita; al 6° mese, in cui è svezzato, riso secondo le « regole domestiche », e latte rappreso, dopo il 3° anno anche burro e miele; più tardi anche carne di capra e pernici. Degno di nota è che gl'Indi sottraevano i loro bimbi all'epidemie. Le fanciulle non potevano sposare prima del 12° anno, e i giovani prima del 25°.

Non ostante così ragionevole modo di vedere la tabe de' piccoli bambini con le ulcere concomitanti era attribuita alle influenze dei demoni. Si notavano ulcere *fungose, fistolose* e *crepitanti*; si applicavano clisteri, sanguisughe e coppette scarificate, si aprivano ascessi; si conoscevano *gangli linfatici tumefatti* (questi doveano, come pseudoplasmi « esser fondamentalmente *estirpati* »), tonsille e altre glandole *infiammate, ernie* ed *ascessi addominali,* si eseguiva la *paracentesi*, l' operazione del *labbro leporino* e la *litotomia*. L' ultima (taglio laterale o vaginale), secondo un processo simile a quello di Celso, non poteva eseguirsi che col permesso del Rajah.

La loro cura della dissenteria dimostra molto tatto: da prima vengon somministrate bevande lenitive, latte freddo, eccoprotici (miele) e alimenti leggieri, poi tannino. Ne'robusti lo scolo di sangue, come salutare rispetto al male, non vien frenato. Malaguratamente già apparisce qui l'applicazione esterna e interna dello sterco di vacca. Il colera, l'ileo, « l'urina schiumosa » (albuminosa) e zuccherina, le malattie veneree, il vajuolo, l'inoculazione della vaccina, l'insolazione, la corea e il trisma furono abituali pe' medici indiani; ma le ultime due malattie furono attribuite a cause false. Si ammetteva che il bambino sia difficile a trattare nelle malattie; in lui predominava la flemma (*Chylus*).

Ne' *Cinesi* malaguratamente mancano le necessarie cognizioni anatomiche, e la dottrina del polso esposta esattissimamente non può colmare questa lacuna. L'opinione che quasi tutte le malattie traggono origine da cause *debilitanti,* conduceva all'avversione pel salasso.

La maniera di vivere molto naturale de' Cinesi (da banda la storpiatura dei piedi cercata dalle cortigiane per piacere a' gran signori) fa godere al popolo un buono stato di salute. Risaltano inoltre grottescamente il gran numero dei medici e quello senza limiti de' rimedi medici, tra cui figuravano molti indiani. Il *vajuolo*, ben conosciuto sin dal 6° secolo av. C., avea già menato in tempo remoto all' *inoculazione* (la crosta della pustola è portata sul cotone nel naso), che fu trovata dal medico Go-mei-schan nel 1000 d. C; quella della vaccina non trova che poco favore. L' agopun-

tura è specialmente adoperata contro le nevralgie, ma anche nella pneumatosi; si conosce anche l'uso di moxe. Non vi sono ospedali. Il libro «*Ching-Che-Chun-Ching*» contiene anche capitoli sulle malattie muliebri e infantili. I clisteri son tenuti poco convenienti.— I costanti *Giapponesi* conobbero già da lungo tempo una versione mercè di manovre esterne, come gli *Astecani* (1).

c. I Greci.

Bibliografia: Lübker's Reallexikon, p. 544. Leipzig, Teubner 1855. — Tr. Kroner, Ueber die Pflege und Krankheiten der Kinder. Aus griechischen Quellen. Jahrb. f. Kinderheeik. N. F. X. und XI. 1876 u. 1877.

Chirone istruisce i giovani guerrieri nella medicina e nella botanica (Omero). Già in Omero (*Iliade*, C. XVIII, v. 569 a 572. Trad. di Monti) è anche menzionato il canto di Linos, a cui è fondamento un atto espiatorio, affinchè fossero esentati dai mali sotto la canicola le piante e i bambini.

Dal detto fin qui e dagli scritti ippocratici eziandio risulta, che il gran medico di Coo (460-377 av. C.) inventò molte cose utili forse anche già un sistema; perocchè suo padre era sacerdote e medico secondo il costume orientale. Ciò che gli mancava in anatomia, e che forse compensò scarsamente con la sola sezione di cadaveri di bambini, era presentito e costruito dal suo gran talento di osservazione e dalla seria meditazione di un mirabile insieme che riempie l'invoglio esterno a lui noto dell'uomo, i cui segreti penetrali dovevano essere agevolati dalle parti palpabili sotto la pelle e dalle cavità accessibili, e persino mediante l' ascoltazione.

Con occhio acuto per la natura che lo circondava, l' atmosfera, la posizione del luogo, i caratteri delle malattie dominanti e per i fatti risguardanti il parto allora oscuri ancora, Ippocrate dimostrò a' suoi compatrioti stupiti, specie i suoi scolari, i grandi ordini, le disposizioni e le forze per le quali l'uomo è in istato di « soccorrer sè medesimo », e per cui non abbisogna che poco della guida di un esperto conoscitore per sopportare pazientemente i mali e difendersi dagli errori. Rigettò ogni artificio e inutile arnese medico, provvide alla febbre e alle crisi da lui chiaramente conosciute con la dieta, e aguzzò gli occhi de' suoi uditori alla osservazione e all'apprezzamento dei tratti e de'sintomi in apparenza insignificanti, ma che rivelano il corso del morbo.

Ippocrate fondava così la terapia chiamata dopo di lui sperimentale (dottrina empirica o naturale). Non ostante le cognizioni molto ristrette per le leggi paesane, gli eran noti i fatti della formazione dell'uomo — verisimilmente avendo per le mani feti di aborti. Nella dottrina', difficilmente spiegabile del diverso destino del feto setti- od ottimestre col rapporto inverso della durata della vita, possiamo qui tanto meno entrare che gli scritti relativi molto verisimilmente sono postippocratici, cioè gnidici. Quivi parlasi ancora

(1) I superstiziosi *Abissini* han frequenti occasioni di curare vermi intestinali. I *Negri* e gli *Ottentotti* usano da tempo antico la naturale inoculazione del vaiuolo; gli *Ovas* del Madagascar e i *Beccinani* la circoncisione, anche alle fanciulle.

dell'attorcigliamento del cordone ombelicale. Notevole e somigliante è il paragone dell'ombelico col picciuolo d'un frutto maturo.

Negli scritti « de natura pueri » e « de carnibus » si trovan chiari accenni alle membrane dell'uovo nascenti l'una dall'altra e alla distribuzione de' vasi fetali alla superficie del corion, inoltre sulla necessità della introduzione del *nutrimento* (ingerito, come reputavasi, attraverso la fenditura delle labbra nel canale intestinale e che dopo produce il meconio) e dell'*aria vitale* dall'utero. In conseguenza di ciò il feto è la parte più calda del corpo materno.

Ho dimostrato altrove che l'uso frequente di μήτρη al plurale vien chiarito dalla considerazione che Ippocrate aveva ordinariamente avanti agli occhi e conosceva uteri di *animali* bicorni o doppi. Il tratto intorno all'origine di gemelli umani ammette una speciale interpetrazione: « Gemelli ex uno veneris complexu procreantur ad hunc modum: uteri sinus plures et incurvos habent, hos quidem longius distantes (Trombe di Falloppio?), illos vero pudendo viciniores » (de natura pueri; ed. Foes. 248,9). — La versione immediata del feto in posizione trasversale *per la testa* con semplice manovra fu insegnata da Ippocrate, e portò il suo nome.

Furono distinte la bozza sanguigna e il cefalematoma de' neonati.

Le lesioni e i difetti congeniti del feto (lussazioni delle articolazioni dell'anca e della spalla, concrescimento di un braccio con la parete toracica, *piede equino*, mola (*foetus carnosus*) son contenuti in parte nel 2° libro delle malattie epidemiche; al contrario le attitudini ereditarie difettose vengon trattate nell'ottavo libro « de aëre » e riferite in parte a seme morboso, in parte alle qualità, *che la natura riceve dalla mano dell'uomo* — come la testa lunga artifizialmente formata dagli Sciti — *e continua dopo alcune generazioni senza ulteriore partecipazione di esso.*

All'osservazione che la maggiore *mortalità de' bambini* accade tra svezzati e poi nell'8° e 10° anno (de morbis vulgar.), seguono le sue osservazioni su' bambini all'epoca della *dentizione*: l'ostruzione è particolarmente nociva a quelli che dormon profondamente, utile la molta urinazione; la febbre ardente di rado produce crampi (de dentit.). Ne' « morbi mulierum » vengono indicati rimedi non pure contro l'ostruzione, ma eziandio contro la tosse e la *bronchite* e sconsigliato durante questa il bagno del bambino. L'*idrocefalo acuto* è trattato nel libro « de dentitione »; lo spasmo della glottide in quello « de morbo sacro ». Le *convulsioni generali* (come l'insolazione) son frequenti pel vento australe, che rilascia e rammollisce il cervello; quindi ordinariamente mortale. L'*eclampsia* assume nella pubertà altre fasi. L'*infiammazione vertebrale* dopo di lui chiamata *angina concomitante* è notevolmente descritta. Coac. praenot. II, 266 et Aphorism. III.

L'*angina difterica* produce essudazione membranosa sulle amigdale, che si rinnova dopo la rimozione e porta seco il pericolo di paralisi faringea, come venne dimostrata la paralisi postuma di tosse endemica nella città di Perinto. Poi la malattia influisce anche sulla parola, ed è particolarmente dannosa, se interviene la *dispnea* (ed. Foes. 267, 46). Le *afte* significano la nostra stomatite ulcerosa. L'abbassamento dell'*ugola* sostiene la tosse.

L'*eruzioni* del capo e di altre parti (*Impetigo*), lo *scolo* dall'o-

recchio e dal naso, la salivazione sono segni di buona costituzione. Si esorta a guardarsi dalla ghiottornia; la *dissenteria* è curata con siero di latte, latte e poi vino (morb. vulg. L. VII).

L'*anasarca* si rimuova con piccole punture nella pelle, fregagione delle incisioni con rimedi stimolanti e bagni di vapore (de loc. in hom.) La spontanea retrocessione dell' *idrocele* de' piccoli bambini è trattata a parte ed. Foes. 306, 49.

Si ricercano assennatamente le cause del mal della pietra e la sua maggior frequenza ne' bambini (de aëre, locis et aquis); il catarro vescicale purulento, manifestantesi nella età infantile dal sangue caldo più facilmente che dopo, costituisce la base della pietra (de natura hom.).

Così vediamo l'antico maestro greco poco meno versatile de' medici egizi ed indiani, ma certamente più ingegnoso e inventore.

Postippocratici.

Diocle da Corinto descrisse le fasi di parecchi giorni di svolgimento del feto e dette regole *dietetiche* al pari di Mnesiteo da Atene, discepolo di Pracsagora da Coo, che si occupò delle malattie acute.

Crisippo da Gnido, contemporaneo di Aristotele, condannò salasso e purganti, sostituendo al primo la legatura delle estremità.

Aristotele, in ogni tempo esempio di naturalista pensatore, provò con semplici argomenti che il seme maschile e il flusso generatore femminile siano cose essenzialmente differenti, e descrisse l'allantoide e i vasi vitellini.

Alessandrini.

Bibliografia: Fr. Kroner, Ueber die Pflege und Krkh. der Kinder. Aus griech. Quellen. Jahrb. f. Kdhk. N. F. X. 340. 1876.

I Giudei entrarono nel campo da dotti, fondarono *scuole mediche* e crearono biblioteche. L'imbalsamazione e le vivisezioni favorirono lo studio anatomico, sicchè la chirurgia fiorì. C'è ancora lo scritto della regina Cleopatra: γενέσια (malattie della donna).

Il grande anatomico Erofilo (300 av. C.) insegna che la vena ombelicale penetra nel fegato e scrive un manuale ostetrico.

L'empirico Erasistrato come fisiologo fisico (al contrario d'Ippocrate) guarisce l'infiammazione mercè della compressione.

Demetrio da Apamea, notevole ostetrico, conosce il *bacino angusto* e la diapedesi; Demostene compone un'opera sulle malattie de' bambini, l'unica dopo Ippocrate.

L'omeopatico Serapione ed Eraclide da Taranto esperimentano intorno a' rimedi; la farmacologia immonda ritorna in onore. Il significato originario del θηριακὸν è: veleno animale.

Filotimo scopre a tempo di Aristotele le trombe messe da Sorano in rapporto coi legamenti rotondi.

Inestimabile per la sua perfezione rispetto alla ginecologia come anche alla pediatria è l'importante libro di Sorano da Efeso; fine del 1° secolo dopo la nascita di C. I capitoli 24 sino a 46, concer-

nenti la medicina de' bambini, son riportati qui in sunto, perchè rendono esattamente lo stato della pediatria di allora e altresì i miglioramenti introdotti da Sorano.

Le malattie delle gravide ledono lo sviluppo del feto. Un feto nato all'8° mese trovasi tuttavia in uno stato imperfetto. Subito dopo la nascita esso dee gridar forte. Il *cordone ombelicale*, come anco oggi, è legato e tagliato; i margini cutanei del ventre ripiegati sull'ombelico, e da ciò questo riesce in una bella fossetta, tanto ricercata dai Greci che guardavano molto alla forma. S. condanna i costumi de' Germani, Sciti (Russi) e alcuni Greci, che tuffano il neonato in acqua fredda, e se diventa livido e s'irrigidisce, lo lascian morire come inetto alla vita. Ei vuole soltanto che si asciughi dalle acque amniotiche, si cosparga di sale e si netti con acqua tiepida. Le membra e il torace vengono avvolte con 3-4 pollici di larga benda; il petto delle bambine alquanto più severamente (quale stranezza in una testa per altro assennata!): anche le mani sono avvolte. Di sopra si metta una benda più larga e una pezza pe' lombi.

Se il bambino non mostra una voglia speciale, rimane due giorni *senza nutrimento* e prende miele bollito, al 3° giorno latte di donna e a cominciare dal 4° quello della propria madre. Demostene, che facea poppare subito dopo la nascita, è criticato! Si consiglia la nutrice, quando la madre non vuole invecchiar presto — giacchè il bambino sarebbe da lei nutrito come una pianta destinata a crescere in uno stesso terreno, che vien già ad esaurirsi — del resto latte di capra. La madre non allatti troppo spesso, e la notte quanto meno è possibile.

Le nutrici grosse danno miglior latte delle piccole; son descritte le pruove dell' ugna e dell'acqua pel loro latte: le lavande fredde del petto e i movimenti delle braccia son raccomandati alle lattanti per richiamare e mantenere il latte. A loro son proibite cipolle e stiacciate grasse aromatiche, che operano da veleni. Il latte troppo grasso non può penetrare negli stomi intestinali assorbenti de' poppanti. Il succhiar troppo forte a piccoli capezzoli produce escrescenze (che sono altra cosa che le ἄφθαι ippocr.). Quanto più un bambino sta al petto, tanto più vi si abitua « simile alla radice, che quanto da più lungo tempo è congiunta al suo tronco, altrettanto più produce che non appena piantata. »

Le troppe abluzioni e bagni, specie il bagno caldo, nuociono. Più tardi il bagno sia più fresco per l'*indurimento* del corpo. Inoltre il bambino sia battuto, disteso, e molte volte sospeso pe'piedi, gli si dia una strappata. S, non è contrario alla raddrizzatura del capo e del naso. La detersione del muco dal naso e dalle orecchie, ecc. è consigliata come utile al neonato. Il suo *gridare* è utile agli organi del respiro e della digestione. Ammette parecchie maniere di grida. L' *infiammazione degli occhi* può produrre suppurazione. Sono notate *ernie inguinali*.

Il *dondolare dopo il succhiamento* cagiona come un mal di mare; ne' mesi posteriori sia concesso prima del succhiare un dolce cullare.

Un cerchio di piombo leghi l'*ombelico*, la cui parte ulcerata guarisce dopo la caduta del moncone del cordone.

« Non si spaventi mai un bambino ». (Le nutrici e le balie sin da allora solevano educare con lo spauracchio). Le greche aveano

maggior cura de' lor bimbi e li amavano più delle madri di Roma, dove campeggiavano *rachitide* e gambe torte, perchè si faceano sedere e correre i bambini troppo per tempo.

Vedi le regole dello *svezzamento* e della *dentizione* a' cap. 39-40. Il troppo precoce masticare indurisce le gengive; la scarificazione vien condannata.

Nella *tonsillite* S. inveisce contro le imprudenti manipolazioni delle nutrici; anche le *afte* non debbon esser tolte col dito avvolto in una pezzuola.

In tutto, l' Efesio predilige una terapia semplice, abborrisce l'urina come medicamento. Il vajuolo pare essergli noto. Nella tosse e nella raucedine somministra succhi lenitivi e non stimolanti e proibisce il bagno.

L'*insolazione* e la *diarrea* costituiscono gli ultimi argomenti.

d. I Romani, Metodisti; Celso.

Bibliografia: Häser a. a. O. — F. Lübker, Reallexikon des class. Alterthums. Leipz. 1855. — Lewi, Jahresbericht der Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Dresden. Septbr. 1878 bis Mai 1879.

Già nell' epidemia del 451 av. C. ci eran medici: molti greci, tra gli altri l' abile Archagato (218), vennero in Roma. Non ostante lor disprezzo pel dolore, gl' Italiani d'altra parte così pratici temevano realmente non la spada, sibbene il coltello e mettevano l' operatore in una classe bassa, mentre amavano il medico militare che *medicava* le ferite. Quindi attraverso le loro relazioni di stato e di famiglia si stendeva quale un filo rosso, una fede imposta sino alla superstizione, e i maghi vi avevano adito. Come le gravide e le partorienti onoravano quali protettrici le loro Carmente e la loro Carna; così si supplicava la *custode dell' ombelico* (Intercidona) e la consolidatrice delle *ossa del bambino* (Ossipaga, Arnob). Accanto alla Dea Febbre e Mefite il popolo sacrificava alla Dea Angeronia dopo la cessazione di una *peste faringea* devastatrice.

Le donne erano stimate più altamente che appo i Greci, e i bambini godevano una vita più familiare. Solamente i bambini storpi e deformi, specialmente frequenti nel mercato de' legumi nell' 11ª regione di Roma, erano esposti accanto alla colonna lattaria, per esser nutriti di latte da anime pietose — in certo modo un *primo ospizio di trovatelli*. Per la stima non molto alta, in cui erano i medici, i Romani erano anche più inquieti pe' loro infermi, e credevano molto nella terapia spontanea e naturale, raccoglievano rimedii domestici (Porzio Catone, 235—149, partigiano del cavolo), avean cura della idroterapia. Rappresentante n' è Asclepiade (sin dal 124), medico e amico di C. Crasso, atomista. Inveisce contro la crapula, il vino e il vizio, scrive *de acutis passionibus*, *de lue*, conosce i pori, si ribella alla dottrina umorale d' Ippocrate, trova il salasso non comportevole in tutte le contrade, ha due casi di *Luxatio* e *coxitide orta*, cura « cito, tuto et jucunde », risveglia un morto apparente ed è stimato inventore della *tracheotomia*.

M. T. Varrone scrive sull' educazione de' bambini (117 — 26 av. C.), Crisippo sugli elminti, Milt. Elaisio sulle malattie croniche.

Sotto l' influenza di una fisiologia solidistica, che sperava pochi vantaggi speciali dall'anatomia, nacque la dottrina della dilatazione e del restringimento de' *pori* uno de' due stati o la loro unione doveva specialmente illuminare i processi vitali morbosi. Oltre a ciò il medico raccomandava aria pura e faceva omaggio alla sentenza « contraria contrariis! »

Di tale scuola usci un rampollo dei Corneli, Aulo Celso (25 av. C. sino al 45 d. C.), medico più dotto che pratico, da paragonare per nobiltà di sentimenti a un Charaka dell' antica India e a un el-Râzi. Egli cerca di rendere accessibili alle persone colte del suo tempo così la scienza degli uomini come la medicina, senza per questo mancare alla dignità della scienza (otto libri *de medicina*). Il suo sguardo acuto e pratico è confermato dal precetto di far partorire la donna colle natiche sollevate e facendo una trazione sull' uno dei piedi, e viene anche confermato dal precetto tramandatoci in un modo non molto chiaro per il *taglio laterale* della pietra. Insieme con l'esatta enunciazione del processo per l'estirpazione delle cisti e la minuta *otoiatria* si trova tra le osservazioni per le *malattie oculari* quella sconsolante de pituita oculorum (VII, 7, 15): Supervacanea curatio est in his, qui ab infantibus id vitium habent; quia necessario mansurum est usque mortis diem. Verisimilmente questa sentenza si riferisce alle cicatrici della cornea e dell' iride.

Appartiene a lui l' estirpazione delle *tonsille* indurite per infiammazione, che si debbono col dito scarnificare all'intorno dalla loro tenue capsula e poi strapparnele; le profonde si debbono trar fuori con l' uncino e tagliarle col bistori: provvedendo all' emostasia (VII, 12, 2).

Egli reputa non potersi facilmente salvare le *teste grosse*; i «lata capita» che sono al certo degli idrocefali. Non conosce che una medicazione esterna, la quale consiste in lunghe incisioni lineari sul cuoio capelluto, per lasciare scoverte le vene e tenere aperte le ferite — o la *causticazione delle vene* (!).

Alla collezione di opere di Plinio II (le osservazioni sulla storia della medicina e sulla farmacologia son certamente prese per la maggior parte da Varrone) segue una pratica della medicina più mestierante: i medici di famiglia, di principi e di corti tengono alle classi ricche; non pertanto havvi anche buoni medici, come Servilio Democrate a tempo di Nerone, Dioscoride, Scribonio Largo, col quale, come quegli che raccomandava la torpedine nella cefalea, comincia l' *elettroterapia*. Poi gli eclettici: Archigene da Apamea (100 d. C.) citato da Giovenale e altri perfezionarono largamente la cognizione del polso, della peste e della rabbia canina. Il più grande tra loro è il cappadocio Areteo (circa l'80), secondo il quale Ezio pel primo ridava una descrizione similmente diligente dell' angina difterica. L' anatomia acquista lustro (l' utero possiede due membrane, *di cui l' interna si può staccare*), *i rumori cardiaci sono ascoltati*, *l'ascite distinta dalla timpanite mediante la percussione*, osservata una specie di

meningite cerebro-spinale epidemica. La *predisposizione delle diverse età e razze*, per certi disturbi si rafferma; si discuteva non superficialmente della maniera propria delle diverse infiammazioni, escrezioni e disturbi generali nel *bambino*, le cui sofferenze nervose si comportano in modo essenzialmente diverso che nell'adulto, come anche si discuteva della differenza tra malattie acute e croniche.

La terapia si gloria della dietetica quale suo principale strumento: sono ordinati rimedî eccitanti, raddolcenti e calmanti, enemati e vino; forse è introdotto il muschio.

e. Galeno e i Greci sino al 4° secolo.

Bibliografia: Häser, a. a. O. 3. Aufl. III., 24. — Rosenbaum, Allgem. Hallische Literaturztg. 1836. — B. Afanafiew, Arch. f. mikrosk. Anatomie, 14. 343. 1877.

Un astro medico di prima grandezza nasceva nel 131 d. C. in *Pergamo*. Figlio dello architetto Nicone, Claudio Galeno fu istruito in tutto ciò ch' era degno si sapesse, prese gusto alla filosofia e fu indotto da questa e dallo studio della natura (sezione di scimie secondo lo esempio di Rufo) alla medicina umana. Affin di perfezionarsi in anatomia e fisiologia, andò in Alessandria e si manifestò il più gran seguace del grande Ippocrate, come patologo pensatore. Morì probabilmente in Roma, dove tenne lezione, circa l'anno 206.

Egli espone chiaramente l'influenza del corpo sul morale; la sua teleologia quasi cristiana la vince su due sistemi da fondersi, l'idealismo platonico e il realismo aristotelico. « La vera religione consiste non nel sacrifizio di ecatombe e spezie preziose, ma nel riconoscere e lodare la sapienza, onnipotenza e bontà di Dio ». De usu part. XI, 14, III, 10, ed. Kühn). Per disavventura si mescolano altresì tratti, che dàn la mano alla superstizione. Importante è il suo presentimento dell' ossigeno.

Marino fu il suo esemplare per l'*anatomia*. L'utero e l'ovaia sono lo scroto, secondo loro, ripiegato e divenuto « frigido »; da ciò anche la donna ha un *analogo dell'epididimo!* L'utero è bicorne, perchè l' uomo ha due mammelle. Nella sede di sbocco delle trombe non si trovan che tracce di una cavità. G. scovrì il *timo*.

« Le funzioni *fisiologiche* sono effettuati scopi della natura e non semplici manifestazioni degli organi. » G. intraprese i primi esperimenti di neurofisiologia, e fondò dottrine sulle *manifestazioni vitali del bambino* (polso, pelle, capelli, urina), chiarì le diverse forme dell' *infiammazione* e della *febbre*, in massima parte con la dottrina del polso.

Eminente nella diagnosi (soltanto il tifo addominale è ancora da lui collegato alla frenite), apprezza la *natura medicatrice*, stabilisce indicazioni curative, prescrive cura di latte, e insiste per dare, seguendo Ippocrate, *delle fondamenta cliniche alla terapia.*

Gli *scritti* di Galeno più notevoli per noi sono: 5. "Ότι ἄριστος

ἰατρὸς καὶ φιλόσοφος. 14. Περὶ δυνάμενων φυσικῶν. 16. Περὶ ἀνατομικῶν ἐγχειρήσεων. 47. Περὶ τῶν παρὰ φύσιν ὄγκων. 50. Τέχνη ἰατρική. 56. Θεραπευτικὴ μέθοδος.

G. conosce il polso raro de' bambini e le modalità che i diversi periodi dell' età imprimono alla disposizione ad ammalare e al corso della malattia.

Son dei poppanti e piccoli bambini: *infiammazioni dell' ombelico* subito dopo la legatura del cordone, ulcerazioni di altra forma (XVII. B. 631), *afte*, *otorrea*, con sollievo del cervello ammalato, *infiammazioni polmonari*. Lo svegliarsi di botto dal sonno insieme con convulsioni accade in bambini grassi e stitici e ne' ghiottoni di spezie facilmente fermentescibili. De'fanciulli più avanzati: *amigdaliti*, suppurazione della 2ª vertebra cervicale, gozzo, asma, mal della pietra, *lombrici* e *ascaridi*, verruche peduncolate, erezioni, *ascessi* nell' inguine e nel cavo ascellare *ricchi di glandule*. In parecchi punti si riconosce nella sua descrizione di una « grande » e « lunga epidemia », la « peste di Antonino », l'esposizione per la prima volta esatta del vaiuolo, che certo trasportato di Siria, infierì per quindici anni dall'Europa meridionale sino alla Germania e alla Gallia.

Quando l' imperatore Marco Aurelio stava per morire dell' epidemia, mandò subito via suo figlio, perchè egli conosceva il *pericolo del contagio*. G. conosce già l'esantema e i prodromi (vomito e diarrea). Come rimedio alle convulsioni G. raccomanda *bagni tiepidi*. Il *polso interrotto* e il *raro* son più pericolosi ne'bambini più grandicelli che ne'più piccoli, e vi sono più predisposti i *deboli*. (IX, 284). Il neonato ha nel nascere il proprio calore più elevato della madre, ma non mai esso si manifesta ne'bambini sino al grado di mordace, chè il sudore l' evita (XVII. B. 408). Ivi, p. 4, son descritte le fontanelle e l' invogli cranici. Le ossa son più ricche di acqua e il tessuto nervoso meno resistente che negli adulti.

Tutt' i purganti presi dalla persona lattante, sogliono produrre diarrea al poppante, come il cocomero, la scamonea, l'euforbio. Son colpiti da convulsioni generali quelli che mangian molte quaglie nutrite di elleboro.

Cura la scoliosi con la ginnastica respiratoria, il canto e la fasciatura del torace.

In questo tempo dobbiamo ancora nominare con onore Celio Aureliano, il maestro del ginecologo Moschione (fine del 1° secolo d. C.). Egli introduce una *cannula* nella *gola* dopo la tracheotomia, fa *inalare caldo vapor d' acqua nella tosse*, adopera la *percussione*! Riconosce con Ippocrate e Sorano il *calore* come segno principale della *febbre*, si occupa della gonorrea e usa per gli storpi la *ginnastica passiva* e le *stecche*.

Secondo l' Häser son da nominare tra'*pneumatisti* l'embriologo Ateneo da Attalia ed Erodoto (Frammento sugli *esantemi acuti*). Filotimo e Rufo conobbero le trombe (solo già delle pecore e scimie). Tra gli *eclettici* Agatino da Lacedemonia (maestro del polso). Sono studiate le malattie renali. Insieme con

gli alti posti occupati da' medici la dignità della professione decade: già Catone esorta il pubblico a guardarsi da' medici, che carezzavano il ventre de' suoi concittadini. Sotto gli ultimi imperatori agli esorcisti e a' medici incantatori non fu più permesso piatire per gli onorari. Insieme con gli specialisti per le malattie muliebri havvi levatrici di molto e di poco conto — la diagnosi della gravidanza pertanto si perfeziona.

Nel 3° e 4° secolo sono da menzionare solamente Archigene da Apamea (sotto Traiano), che prima dell' amputazione legava i vasi principali, e Antillo che estraeva la cataratta e dava come inventore di quest' operazione il Latirio. A. curava eziandio *anchilosi* e *contratture*, p. es. un certo *difetto della parola* fondato sul raccorciamento dei muscoli linguali, esattamente descritto, mediante la *tenotomia*; e la *fimosi* mediante l' incisione della superficie interna del prepuzio in uno o più luoghi con risparmio della superficie cutanea (Hecker ed Häser).

II. Medio evo.

Questo si può estendere dall' introduzione del cristianesimo sino all' introduzione della ricerca fisica metodica nella cura dei bambini ammalati, e quindi termina alla fine del secolo 18°, e comprende il maomettismo, l'epoca del medio evo europeo e la riforma.

Il fondamento spiccato delle nuove vedute etico-religiose, le quali sembrano non aver nulla a fare con la diagnosi e cura mediche, sta nel fatto che le dottrine e i costumi cristiani valsero a rendere stimabile la donna al pari dell'uomo e i bambini similmente degni di attenzione e cura. Senza questa corrente, che profondamente compenetrava la vita e lo svolgimento de'popoli, noi saremmo ancora a quel basso grado cui si era elevata la pediatria de'popoli antichi, e lontani dagl' intenti, che la pietà verso i sofferenti fanciulli e il riconoscimento degli alti scopi, ai quali può esser destinato ogni bambino, imponevano all' operosità medica ed all'educazione, tosto che venne riconosciuto da parte dello Stato la dottrina cristiana. La base e il campo per questa più benevola accettazione degli intenti umani furon preparati da quella nazione, in cui Gesù ebbe culla. Anc' oggi l' amore degli Ebrei pe' bambini e la tenue mortalità dei medesimi sono altrettanto meravigliosi, quanto era celebre nell' antichità la cura verso i loro leprosi.

Le razze *germaniche* incorrotte e affatto sane, tenere del casto matrimonio, della vita familiare, nella sua più nobile forma, e della verità; erano anche destinate ad essere sensibili, sulla base dei loro sentimenti casalinghi, per la promessa del benefattore di Nazaret: di far valere come fatto a lui quel che si sarebbe fatto al minimo degli uomini. La predilezione pe' bambini che richiedono sacrifizii d' ogni sorta, fa ora nascere un più alto amore per le malattie di quest' età e luoghi di ricovero per gli abbandonati e poveri tra loro, *ospedali da bambini*. Al contrario dei Greci decrepiti e de' Romani invecchiantisi, i Germani mostravano l' animo più suscettibile per la verità che il regno di Dio appartenga a' bimbi. Il sentimento giovanile, quasi infantile, che si ma-

nifesta poi nel tardo matrimonio presso i Tedeschi, è anche il terreno fecondo, in cui, ciò che si è accolto di fresca data rigogliosamente attecchisce e non vi alligna raffinatezza. Invece di esporre i bambini superflui e spregevoli, le primitive razze tedesche, le cui donne feconde producevano subito un numero eccessivo di abitanti, emigravano ne' paesi vicini, scacciando e soggiogando i più deboli.

L' alta stima, in cui è la donna, spiega anche come oltre a'druidi esercitassero e insegnassero la medicina altresì sacerdotesse e donne operatrici di prodigi, sicchè per loro più tardi si aprissero cattedre universitarie (Trotula in Salerno).

Le prime origini della medicina si riferiscono verisimilmente alla medicatura delle ferite — quindi a tempo di Cesare e Tacito vediamo le donne tedesche in guerra, non solo come le spartane, incuter coraggio ai lor mariti e figli, ma eziandio raccogliere e curare i feriti. Una botanica naturale le rendeva subito familiari con l' azione de' rimedii narcotici. Forse anche questa conoscenza prova un rapporto primitivo co'loro antenati indiani, al quale contribuiva, per la sua parte, un commercio precedente co'dotti Greci. Da essa vien fuori direttamente un misto di teurgia ed empirismo; la divinità settentrionale de' medici è chiamato Eir. Si conoscono le *amputazioni*, le *membra artifiziali*, il *taglio cesareo* sulle vive e la *sutura intestinale.* Fin dal 13° secolo d. C. appaiono le *levatrici.*

Dalle tendenze virilmente belle delle razze germaniche, avanzatesi vittoriosamente nel nord, sud e ovest, risulta come primo fatto glorioso la fondazione di *università.*

a. Le Università.

Carlo il Grosso dette il primo passo (802); egli ordinò scuole e conventi in *Parigi* a semenzai delle scienze. Ma università autonome, indipendenti dalla chiesa venner su primamente negli stati romani che si eran fusi col germanesimo (*Salerno* educò medici clinici sin dall'848) e in Inghilterra (*Oxford* per opera di Alfredo il Grande 849). Poi si seguirono presto l'una all'altra. *Parigi* 1107, *Monpellieri* 1141 con indirizzo più pratico, *Bologna* 1156, *Padova* 1222, [*Napoli* 1224, *Roma* 1245, *Pisa* 1333, *Pavia* 1360, *Palermo* 1394], *Praga* 1348 per opera di Carlo IV, che aveva imparato a conoscere l'Italia. A *Breslavia* fu consegnato il tesoro di libri ch' egli avea portato seco.

Così Ruggiero Bacone (1215—1294) e Arnaldo da Villanova (1) poterono illuminare i loro contemporanei impigliati nel

(1) Ruggiero Bacone, monaco inglese soprannominato, per la sua grande istruzione, il *dottor ammirabile*, nacque ad Ilchester. Avverso al filosofare dei suoi coetanei si scagliò contro Aristotele, di cui, diceva, sarebbe mestieri, si bruciassero le opere come quelle che diffondono l' *errore* e l' *ignoranza*, e promosse il metodo sperimentale che gli fu fecondo di molte scoverte, massime in Fisica, e di molte persecuzioni ancora. Accusato di magia, lui appunto che col suo metodo si aspettava di veder fugati gl' incantesimi e la stregoneria, soffrì quindici anni di prigionia, dopo la quale assai sofferente in salute, si ritrasse in Oxford ove in breve tempo morì.

laberinto della scolastica e ricondurre le scienze naturali all' *osservazione* col sussidio della matematica e dell' esperimento. Alla rimanente Europa portaron luce gli Arabi.

Non di meno la frotta degli *scolastici*, che venerava Aristotele e avea molti proseliti tra' domenicani, produsse effetti che forse si avverarono prima del tempo, a cagione della chiesa impotentemente avversa. Dai Benedettini di Monte Cassino sorse alla fine del secolo 9° Bertario. Qual conoscitore di animali e piante rifulge Alberto (il grande) da Ballstädt 1193-1280. Il libro « de secretis mulierum » a lui attribuito è del suo discepolo Enrico di Sassonia. Matteo Silvatico scrisse pandette mediche (1330), Mondino (n. 1275) l'*anatomia rediviva*. *Tubinga* e *Vienna* entrano in campo. Nel principio del 14° secolo c' è da nominare altresì Giovanni Ypermann, che ridusse l' ernie ombelicali.

b. I Bisantini e i Greci dal 4° sino al 7° secolo.

Come intermediarii dello svolgimento intellettuale fra' campioni del pensiero, di cui nel capitolo seguente, son qui da riportare que' dotti, ai quali si collegano gli Arabi nutriti della scienza greca.

Bisantini. Alessandrini.

Oribaso da Pergamo (326-403) ha composto 70 importantissimi libri sull' anatomia Συναγωγαὶ ἰατρικαὶ. Attribuisce talvolta agli esantemi origine nelle parti genitali della donna (lue?). Nella tosse provoca il vomito col dito portato in gola. Più celebri di Eschio da Damasco (nato nel 430) sono suo figlio Giacomo Pshychestro e il suo discepolo Asclepiodoto da Alessandria.

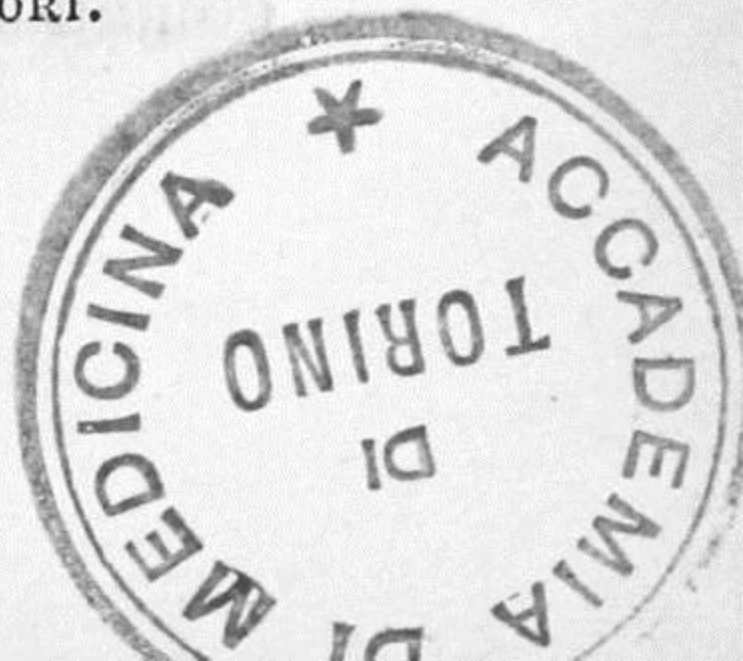
Severo si occupò dell' oftalmia egiziana; vide i granuli sulle palpebre arrovesciate conforme agl'insegnamenti di Aezio, e scrisse altresì intorno a' clisteri.

Ma Paolo da Egina entra il primo splendidamente in campo (668-685). Nel 1° libro della Ἐπιτομὴ ἰατρική, scrive sulle più importanti *malattie infantili*, tratta dell' eclampsia e descrive la tracheotomia nel 6° libro. Notevoli sono i suoi sforzi a curare i calcoli vescicali con rimedii sciogliènti che iniettava nella vescica. Da lui proviene la raccomandazione della radice d'iride, appo noi non adoperata a proposito, pe'bambini in dentizione; e' consiglia di masticarla *dopo* l' uscita de' denti mondata *e non troppo secca!*

Giovanni da Alessandria commenta il libro d' Ippocrate « de natura pueri », conosce l' ipo- e l' epispadia e la ninfotomia. Con lui si spegne la scuola alessandrina.

La *peste*, di cui il più importante narratore Procopio dice non aver rispettato nè legge, nè età, travagliò a preferenza l' età

Arnaldo, nato nel 1237 in Villanova, villaggio della Francia meridionale, fu medico notevole ed insieme astrologo ed alchimista. Non ostante i suoi errori, a lui devonsi parecchie scoperte, massime di Chimica, ed opere che fecero proseliti. Fu in Italia, rifugiato alla corte di Federico II, e morì nel 1315.

I Traduttori.

giovanile e fu particolarmente infesta alle gravide e a' neonati; ci furono non di meno dell'eccezioni, ed essa mostrò un certo avvicinamento colla peste faringea (6° secolo).

c. Gli Arabi.

Bibliografia: F. Wüstenfeld, Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher. Göttingen 1840. — Häser a. a. O. — Choulant, Thierfelder, in parecchi articoli degli Schmidt's Jahrbüchern der gesammten Medicin und in s. Additamenta zu H. Haeser's Bibliotheca epidemiographica. — Ed. Casp. Jac. v. Siebold, Geschichte der Geburtshülfe. — I. Berlin 1839.

Dopochè i libri, raccolti per la maggior parte in Alessandria, furon distrutti dall' incendio e le scuole de'sapienti disperse, la provvidenza trasferì il tesoro dell' umano sapere a'figli del deserto assetati di latte e insieme capaci d'istruirsi; come esso, già più volte divenuto bene comune de' popoli incolti, più tardi, in altri simili tempi di decadenza e barbari, rifugiatosi nei chiostri, fu salvato e mantenuto da monaci pii e zelanti.

Egualmente che nelle fonti germaniche della medicina, anche nelle arabe non si possono misconoscere origini indiane. Ma la parte principale delle dottrine degl' Islamiti consisteva nel sistema ippocratico-galenico, che veniva soltanto ampliato da' naturalisti e medici arabi e svolto con sottigliezze scolastiche sin troppo noiose. Non di meno la vivace fantasia e l'educazione semplice e virile dei maomettani mandò sprazzi di luce sempre vivida sull' intelligenza, i quali anche ora, balenando dalle polverose tradizioni, fanno stupire pel loro splendore.

Come finora, anche qui lo studio delle malattie infantili non è seguìto se non quasi occasionalmente; ottimi cenni di terapia, nondimeno, trovansi sparsi in quasi tutt'i trattati chirurgici.

1. Abu Jusuf Jacub el Kindi (circa il 200 d. C.) scrisse sul catarrò, emorragia, la febbre e le crisi.

2. Un principale rappresentante della scuola araba è Abu Ali el-Hosein Ben Abdallah Ben el-Hosein Ben Ali el-Scheich el-Reïs Ibn Sina, comunemente chiamato Avicenna, nato nel 370 ad Afschena in Bokhara.

Nel suo *Canon medicinae* le malattie infantili sono poco e scarsamente trattate; vi si trovano notizie sul vajuolo e sul morbillo. « Morbilli sunt variolae biliosae, cutim non satis penetrantes. In superioribus *narium* aliquando accidunt ulcera. In *pulmone* vero aliquando accidit ex pustulis (βοθύνῳ) variolarum et morbillorum constrictio, anhelitus vehemens, et faciunt cadere in *phthisin* cum ulcerantur; excoriantur *intestina* » (G 4 e H 3-4). Sono anche importanti il *Compendium de pulsu* e il *Poëma de febribus et tumoribus*. Ibn Sina è notevole come il primo che abbia artifizialmente dilatato l' orificio uterino rigido durante il parto.

3. Abul Casim Chalaf Ben Abbâs el-Zahrâwi delle vicinanze di Cordova, m. nel 500, è il più notevole come chirurgo fortunato. Ei distingue l'idrocele dalla cisti del cordone spermatico, raccomanda la paracentesi del torace e del ventre del feto, quando

la sua idropisia impedisca l' estrazione dalle vie genitali materne, e riferisce, secondo Nicolò N i c o l u s, un'estrazione ben riuscita di parti fetali , dopochè s' era formato un ascesso sul ventre di una donna con gravidanza estrauterina. Il suo trattato *De chirurgia* contiene un capitolo speciale: « gynaecia ».

Son descritte la gangrena,il coxartrocace, lo spondilartrocace con asma ; negli ascessi epatici è consigliata la causticazione col ferro rovente; nell'ipospadia A. forma un nuovo orifizio uretrale; ottiene la guarigione radicale dell' ernie, su che ritorneremo nell' « omfalocele ».

La *tracheotomia* insegnata da A n t i l l o ei vuole sia eseguita solo ne' tumori della laringe ; fa un' incisione a croce sulle cartilagini della trachea e riunisce solamente la ferita cutanea , ma pratica la legatura delle arterie.

4. Il *tractatus de foetus generatione et puerperarum infantiumque regimine* di Abul Hasan G â r i b B e n S a ' i d , contemporaneo d' Isaak B e n S o l e i m a n , è ricco di osservazioni pratiche (Casiri ref.) : vi sono ampiamente esposti gli accidenti della dentizione , la dietetica sino alla pubertà , le cause delle membra soprannumerarie e difettose.

5. Abu Bekr e l - R â z i (nato nell' 850 a Raj in Chorafan, accecato da un despota , morì povero nel 930), è un esempio di semplicità e di salda tendenza alla verità. « A principio della malattia scegli rimedi, perchè le forze non iscemino. Quando puoi guarire con gli alimenti , non prescrivere rimedi ; e quando bastano rimedi semplici, non prescriverne composti ». (*Continens* 717. o. XI, 5). Nella semiotica e nel pronostico « Rhazes » è maestro. I cap. 29-31 *de aegritudinibus puerorum* contengono *precetti dietetici*: « si guarentiscano gli occhi de'neonati, non si allatti troppo spesso il poppante , specie durante la colica flatulenta , e più tardi nè meno più di notte ! » Durante la dentizione si tenga il ventre lubrico , *non si svezzi nella stagione calda* e poi si passi all' alimentazione carnea. La scelta di una nutrice è diligentemente esposta. L' uso del cacio favorisce la formazione di calcoli, il mangiar troppo spesso, la scrofola. L' emorragie troppo frequenti nocciono. *Nel cordone ombelicale è dimostrata la traccia dell' uraco.*

Lo scritto più importante del vecchio maestro è il terzo:

كتاب في الطبري وطصبة (*de variolis et morbillis*; i «hasbah» comprendono verisimilmente altresì la scarlattina). G a l e n o , il quale certo conobbe il vaiuolo e pertanto non potè distinguerlo bene dalla scarlattina, dal morbillo e dalla dissenteria forse dominanti insieme, ha esposto poco su ciò e anche meno sulla terapia. Egli non cura che con rimedi evacuanti e disseccanti , segnatamente con terra Samia presa in bevanda.

E l. R â z i descrive le cicatrici residue, il pericolo per gli occhi e gli ascessi che possono facilmente seguire. Tostochè il veleno non può distruggersi sul nascere , l' ammalato beva molt' acqua fredda e prenda acidi leggieri e canfora , a favorire la eruzione i vapori di acqua calda, nella febbre alta il salasso.

Qui entra in campo per la prima volta la opinione sulla retropulsione degli esantemi ch' è stata cagione di tanti errori: « Morbilli maxime salutares ii sunt, qui vehementi non sunt rubore; fusci quidem pravi sunt; virides autem et violacei, ambo plane lethales. Et quando variolae et morbilli de improviso *intussubsidunt*, postquam coeperint emergere, et cum molestia simul accidit, deliquium, interitus cito deliquium istud sequitur, nisi erumpant denuo ». Ove la eruzione morbillosa indugi, R. consiglia ancora acqua fredda come bevanda, un bagno caldo e la fregagione del corpo.

6. Ali Ben Abbas, m. nel 994, apprende dalle levatrici, allora mezzanamente istruite e quasi solamente ammesse al letto delle partorienti, l' osservazione che i bambini vengono al mondo più difficilmente delle bambine. Conosce un caso di « superfetazione » e raccomanda alle levatrici di aprire l' ano imperforato del neonato col dito o con la lancetta (*phlebotomus*) (v. il « libro regio », Pract. I. IX, cap. 63, I, 19-22 contenenti la dieta delle gravide, delle nutrici e de' neonati e alcune malattie di questi ultimi).

7. Serapione il giovine, fine dell' XI secolo, noto pe' trattati sulla febbre e su' rimedi semplici, introdusse l' enterorrafia e curò felicemente una ferita addominale, in cui il peritoneo venne cucito.

8. Abu-Merwan Ibn Zohr (« Avenzoar ») in Spagna, 1113-1162, fu medico e filosofo, avversario di Aristotele e Ibn Sina e operò felicemente la *tracheotomia* sur una capra.

9. Ibn Roschd (« Averroës »), amico del precedente, ma seguace di Aristotele, sistematico, chiude questa serie per noi interessante.

I farmacisti vennero in questo tempo in onore.

Generalmente gli arabi furono più conservativi, meno inventivi, meno progressivi, e videro la loro stella subito tramontare.

d. Tenebre nelle scienze naturali. Conati vittoriosi della simpatia per gli ammalati.

Bibliografia: Häser a. O. I. 604.—J. F. C. Hecker, Kinderfahrten; eine historische pathol. Skizze. Berlin 1845.—C. Cannstatt und E.H. Henoch, Handb. d. medic. Klinik. 3. Aufl. II Erlangen 1855.—Erdmann, Der Veitstanz keine Krankheit. Kasan 1843.—Graf Uetterodt zu Scharffenberg, Zur Geschichte der Heilkunde 1875.—J. H. Baas, Grundriss der Geschichte der Medicin und des heilenden Standes. Stuttg. 1876.—J. Vogel, Leipzigs Geschichtsbuch 1756, p. 22 und dessen ungedruckte Hälfte. (Collectio regium Francicorum.) — Grosse, Geschichte der Stadt Leipzig. I. 150. Lpz. 1840.—R. Virchow, Monatsber. d. k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. p. 339. 1877.—L. Witkowski, Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie. 35. Bd. p. 591. 1879.

La caduta del potente impero romano, rivolgimento politico, a cui lo storico indagatore congiunge il medio evo, racchiude in sè parimenti il tempo della negligenza per le scienze naturali. Appo i forti iniziatori della dottrina cristiana ora pervenuta sul trono de' principali Stati di Europa, l' occuparsi nelle scienze esatte valeva peccato, come per gli odierni teosofi ignoranti. Però il *neoplatonismo* favoriva i solitari movimenti dello spirito umano, il cui più mostruoso prodotto, i processi degli stregoni, era circondato da' ro-

ghi, che elevavano le loro fiamme sino al cielo, quali testimoni gementi verso il padre che tutti ama. E come le incessanti cure di un *medico* Giuseppe Weier (1563) misero fine a questi abbominî, così gli *ospedali da bambini*, sino ai nostri dì, sono principalmente creazioni de' medici; imperciocchè nessuna professione impara a conoscere e sentire i bisogni degli uomini come la loro. Però spesso si riteneva, secondo tradizioni pagane del vecchio testamento, qual colpa punibile l'essere ammalato p. es. di lebbra. Quest'errore veniva appoggiato dall'osservazione la quale potrebbe farsi anc' oggi, che la lue venerea in cui l'uomo ragionevole cade senza dubbio in maggior parte per propria colpa, può trasmettersi a parecchi membri della famiglia.

Le forme di quelle dottrine erronee furono: magìa, astrologia, alchimia e cabala (cioè tradizione orale), le quali da Babilonia trasmigrarono con gli Ebrei in Persia, Egitto e Roma. Loro rappresentanti: Filone da Alessandria (verso la nascita di C.) e Numenio da Apamea (intorno al 150); per lui è il secondo Iddio nato da Dio, «Demiurgos», creatore del mondo. Ammonio si distinse in maniera notevole sotto Commodo in Alessandria (180-90). Son nominati ancora Plotino e Porfirio. I Nestoriani fondavano scuole con maestri indiani in Persia e Siria a Dschondisapor e Bokhara. Qui un asfittico venne risvegliato col provocargli starnuti. Il «ballo di San Vito» deve derivarsi non da S. Vito, ma dal «Fessi» danza della setta fanatica dei Sofi nell'Oriente; pur non di meno, secondo il Witkowski, da Sanct Vit, il cui nome deriva dalla divinità slava Swantewit, intorno alla quale si ballava fino alla vertigine per sollennizzare il principio dell' estate. A ciò si riferiscono l'endemie imitative negli orfanotrofi, le pandemie danzanti del medio evo e il tarantolismo, sin dalla origine entità nosologica distinta e comunicabile per contagio psichico (Baglivi, Sydenham). Nella remota antichità si trovan pure tracce di neuropatie gesticolatorie e saltatorie.

Mentre la madre della pediatria, l' ostetricia, fuori di *Salerno* decadeva, i soli argomenti di ricerche eran forse feti e secondine morti; i sacerdoti tenevano più alla vita de' bambini, sicchè nuove vie furono aperte per salvare il feto. Così verisimilmente Paolo di Merida (tra il 530 e il 560) praticava il taglio cesareo sur una viva per gravidanza estrauterina, e l' umanitario imperatore Trajano salvava i neonati, che il padre, greco o romano, avea dritto a uccidere o esporre (Medaglia di ringraziamento del Senato, conservata in Francoforte sul Meno).

Dopochè in Cesarea di Cappadocia fu messo in opera la cura cristiana de' poveri e degli ammalati ne' «Basilias» *ospedali* fondati da Basilio (370) ed essa ebbe preso piede in Roma e Gerusalemme, venne in vigore l'antichissima istituzione delle diaconesse nelle *case di trovatelli* (brefotrofi) nel IV secolo, per mezzo del Concilio di Nicea. Da ciò in Francia, sin dal V secolo, sorgono *presepi* (crêches) e bagni marmorei accanto alle Chiese.

Finalmente Alessio I imperatore (1081-1118) fonda in Costantinopoli il grande *orfanotrofio* per 10,000 di ogni età, condizione e religione, e *Innocenzo III* sul principio del secolo XII erige, su

disegno di Guido da Montpellier, un grande ospedale insieme con un brefotrofio: S. Spirito, istituto-modello.

Entrano in campo donne mediche. Lipsia ottiene nel giorno di S. Giovanni 1278 il suo spedale di *lebbrosi* primamente nella «cattedrale di S. Tommaso» (chiostro) edificata dal 1213 al 1221. Nel 1441 la vergine «Maria» apparisce nello «spedale S. Giovanni» e conduce i lebbrosi alle acque minerali in Tonberga presso «*Uebelessen*», l'odierna Marienborn. Da allora a poco a poco la lebbra sparisce da Lipsia.

Nel medio evo furono specialmente diffuse le *eruzioni sul capo*; nelle scuole in Olanda alcune donne erano particolarmente adoperate ad aver cura del cuoio capelluto degli scolari (Israëls).

Della maniera onde i medici alimentavano i pregiudizi popolari, fan fede le raccomandazioni di usare coralli e nastrini contro gli incantesimi durante la dentizione per Jac. Ruff; altresì l'illuminato Ambr. Paré, che ripropose la versione pe' piedi negletta fin da Sorano, condannava i ninnoli che portano un dente di lupo solo allorquando non riescono giovevoli (!), e proponeva però la *scarificazione delle gengive*. Il suo 19° libro tratta dei mostri, il 22° del vajuolo, del morbillo e de' vermi. Parè è rinomato per la introduzione della legatura de' vasi nell' amputazione.

Pietro Franco della scuola di Paré adoperò nel 1560 in un bambino di due anni «l'alto apparecchio», perchè non potè togliere la pietra molto grande dal perineo secondo Celso. Rousset il primo contradisse il timore pel pericolo di ferire il corpo della vescica. Più tardi Franco imaginò anche il taglio laterale. Pel mezzo di Rousset l'ostetricia si fa razionale; e pertanto poi anche in Francia e Germania vengon su levatrici abili ed istruite. Si pratica con onore il taglio cesareo sulle vive, che Jacopo Nufer nel 1500 il primo avea felicemente eseguito nell'occidente. Brunschwig (Chirurgia 1497) descrive l'operazione del *labbro leporino* e le «fratture» delle ossa del braccio e della coscia dei bambini; asporta le dita soprannumerarie e caustica la ferita.

L'astrologo Bartisch da Königsbruck promuove le *operazioni oculari*, mentre estirpa teleangiomi delle palpebre ed asporta l'occhio prolassato con coltello a cucchiaio.

Le malattie popolari fino ad Harvey.

Bibliografia: G. Pictorius, De peste et papulis puerorum. Basil. 1555; Ingrassias. Crescentius. Nicolaus Massa. — C. Hennig, Jahrbuch für Kinderheilkunde VI. 1863. — Baronius, Epidemie von Flecktyphus, Blattern und Masern 1633 in Oberitalien. — Wm. Bollaert, On the alleged introduction of syphilis from the New World: The anthropolog. Review Vol. XI p. CCLVI. Lond. 1864. — J. Rogers, The Lancet 22. Nov. 1879. — Könnemann, Allgem. Ztschr. für Epidemiologie II. p. 431. 1876.

La maggior parte dei bambini di condizione elevata moriva per *tifo petecchiale* (1505 e 1528). Fracastoro (*de morbis contagiosis* III, c. 6) curava col metodo espettante ippocratico. Jac. Trunconio (*de custodienda puerorum sanitate*. Firenze 1593) vide una forma simile alla *terzana doppia* distinguersi in parti-

colar modo per gli escrementi e l'orina. Il tifo addominale è spesso descritto come « febbre verminosa ».

Guggenbühl descrive la forma tifosa della *polmonite* infettiva alpina (alpenstichähnlich).

M. A. Tosio cura le angine e le polmoniti maligne col tenere continuamente in bocca neve o ghiaccio. Questo ci mena alla *difterite* (gangrena, peste faringea, garottillo dello Zacuto) fino allora poco nota. Areteo *(de morbis acutis* I, 9) la descrive già nel 50 d. C., poi Archigene, Aezio e altri. Anche sugli animali domestici campeggia « l'ulcera siriaca e egiziana », nel 1513-14 sul bestiame d'Italia, nel 1517 su' cavalli di Navarra, nel 1518 in molti uomini in Olanda (Foresto) e Basilea (Wurtisten). Nel 1598-1613 inoltre appare in Ispagna, e nel 1618 a Napoli con un tempo continuamente caldo-umido. Nel 1620 l'epidemia prende bambini e adulti in Sicilia, poi in Inghilterra e Norvegia, tenendosi a preferenza all'incostante clima isolano. Alla forma attenuata della difterite appartiene la « prunella » (1) [forma catarrale?].

Accanto al *morbillo* dominò lo *scorbuto* per effetto di carestia e guerra e anche d'inondazioni in Olanda. In Palermo le feste religiose servirono a diffondere l'epidemia. Così quindi la *peste bubbonica* trovava anche un terreno acconcio per teste così poco preparate, e pertanto la plica galenica si attaccò ad esse vigorosamente. Trasportata dall'Egitto, passò ancora in Germania, Olanda, Italia (1500-1507: Giov. Vochs, *de pestilentia anni praesentis*. Magdeb. 1507. 4) e fece strage specialmente durante la canicola tra le classi più povere. Le escrezioni cutanee erano bramate. Gl'italiani conobbero esattamente il *contagio*, e in Trento sorse un'utile *polizia sanitaria*.

Lutero, che consigliava gli studi medici e fe' divenir medico un figlio, inveisce contro la gente che contagiava per malvolenza (oggi ancora alcuni uomini credono di esser più certamente liberi della lue venerea, se deflorino una fanciulla innocente!)

Gli aborti eran frequenti in quel tempo; al contrario dopo la peste, che toccò anche Lipsia, la fecondità delle donne fu straordinariamente grande. Fracastoro insegna la sequestrazione dei sifilitici, e Pietro Pintor in Italia annunzia per la prima volta la lue ne' bambini (1483).

La mia opinione che sia falso il considerar la sifilide derivata dall'America, è stata comprovata dallo studio documentato di un ingegnere lipsiano nel Brasile. Ulteriore conferma è portata dal Rogers il quale ha trovato nel 2° volume del *Theological Dictionary* di Tommaso Gascoigne (1403-1458) p. 37-53 tre luoghi che dimostrano, come i mali distruttori nei genitali, sino alla necessità di « caput virgae abscindere », sono apparsi molte volte nella prima metà del secolo XV e per fino anche prima: «Unde

---

(1) La parola *bräune* si riferisce soprattutto a *pruna*, la gangrena azzurro-scura color prugna (Häser) e apparisce per la prima volta in Felice Würtz (1518-1575 da Basilea); tali infiammazioni a falsa tinta apparivano ne' feriti spesso sui muscoli o sulla laringe e sulla ferita. Il suddetto gran chirurgo compose anche un « libriccino su' bambini ».

tales libidinosi plures habent poenam in eadem re in qua maxime delectantur sicut putrefactiones et corruptiones in membris secretis, et corruptionem corporis ».

Più facilmente degli adulti i bambini soffrirono allora per il *grippe*, la cui prima e maggiore epidemia fu del 1557, poi del 1580 dall'ovest all'est. Salasso e purganti son giudicati dannosi.

L'*epidemia di scarlattina* in Palermo nel 1564 è descritta dall'Ingrassia, quella di Poitiers dal Coytard. — Fin dai seguaci degli Arabi si pose mente alle conseguenze dannose del *raffreddamento* specie dopo il morbillo.

Del « cancro acquatico » (*waterkanker* in Olanda, *malum mortuum*): trattò il primo Reusner nel 1582, poi de Boot in Irlanda Cfr. Car. Ed. Kuntze de antiquitate et historia litteraria nomae seu cancri aquatici. Diss. inaug. Berol. 1830.

Bacone ed Harvey.

Tra gli orrori della guerra civile non mancano conquiste intellettuali la mercè dell'austero speculare e dell'assidua riflessione ed esame di sè stesso, onde dalla tranquilla stanza del sapiente sorgono le dottrine benefiche di riformatori naturalisti e medici.

Bacone da Verulamio (1562-1626), (1) ben per tempo avverso ai filosofemi scolastici, insistette sul mettere da banda ogni opinione preconcetta nella propria scienza esperienza (*mathesis*) e induzione, senz' arbitrarie conclusioni ed esplicazioni, e insistette anche sull'*anatomia comparata* e *patologica*.

Dom. Campanella di Calabria [1568-1639] inveì contro il ravvisamento e la cura sistematica delle malattie, specie della febbre, ed esortò alla ricerca delle cause fondamentali.

Subito dopo Guglielmo Harvey (1578-1658, da Folkstone in Kent) fornito di acuta intelligenza, di forte comprensione, e dell'aiuto del *microscopio*, distrugge la dottrina galenica del cuore che aspira aria (1619) e dimostra la *circolazione del sangue*, fondandosi sulle valvule venose come sulla struttura del cuore e de'grossi vasi, e *respinge l'inazione del cuore fetale*, ma tuttavia considera erroneamente il corso de' vasi ombelicali (2). Come discepolo dell'illustre Fabricio, fonda la fisiologia sperimentale.

---

(1) Qui a noi tocca rammentare l'immortale Galileo (1564-1641) che, prima di Fr. Bacone, fu il riformatore vero degli studi, il capo ed il maestro di quella scuola che mise a base delle sue ricerche il metodo induttivo, seguito poi nelle scienze, e dal quale queste, riceverono sì grande impulso. E senza negare che altri nostrani e stranieri si volgessero prima o insieme col Galilei ai metodi sperimentali, ci piace ripetere quel che in proposito scrive A. Conti, ed è che colui il quale « dirizzò le menti dell'universale al metodo nuovo, non per via di precetti astratti, ma per via di precetti e di fatti, che mosser gli animi a meraviglia, fu davvero il Galilei; e la storia non si cancella. » I TRADUTTORI.

(2) La grande scoverta della circolazione, attribuita generalmente, massime dagli stranieri, ad Harvey (1628), è dovuta ad Andrea Cesalpino (n. in Arezzo il 1519), che discepolo del grande anatomico Colombo, ha lasciato nei suoi scritti traccia luminosa intorno alla conoscenza specialmente della grande circolazione del sangue, prima di lui ignorata. Che se nei tratti delle sue opere, principalmente delle *Peripateticarum quaestionum* (libri cinque) e *Quaestionum*

I suoi contradittori traggon profitto dal tempo realmente vario, in cui avviene la chiusura del forame ovale.

Tra i suoi seguaci rifulgono Giov. Pecquet in Monpellieri, lo scopritore del dotto toracico (1647); Nic. Stenon in Copenaghen, che dimostrò la struttura muscolare del cuore; Giov. Bohn in Lipsia che riferì ad influenza nervosa i movimenti del cuore; Stefano Blankaard in Amsterdam che dimostrò la comunicazione delle arterie e vene capillari e Marcello Malpighi in Bologna che mediante il microscopio dimostrò sulla rana la circolazione sanguigna (1660).

Mentre le scoverte e i ritrovati si seguono l'uno all'altro (Injezioni: Antonio von Leuwenhoeck in Delft 1690, Gugliemo Cowper in Londra 1697; le arterie bronchiali: Federico Ruysch in Amsterdam; i vasi chiliferi Gaspare Aselli 1622 in Pavia; i linfatici dello intestino Cl. Rudbeck (dopo il 1650) in Upsola e T. Bartholinus; la rifrazione della lente cristallina Kepler; gli organi cerebrali Willis), la dottrina della *generazione* e dello *sviluppo* facea passi da gigante. Dopochè l'anatomia tornò in onore per opera segnatamente di Mondino e di Giov. Dryander in Marburgo e dopo la scoverta della stampa e della cromotipografia e dell'incisione in rame (maestrevole rappresentazione di uomo e donna in copula, ambedue i corpi divisi nella linea mediana, di Leonardo da Vinci) Jessenio dimostrò i periodi della generazione. Gabr. Zerbi, il conoscitore delle trombe più tardi falloppiane, nel 1502 l'*anatomia dell' embrione*, J. Berengario da Carpi (Bologna 1522) la differenza del bacino femminile e maschile. Anche Falloppio da Modena, allora in Ferrara, poi in Pisa e Padova, (1523-1562) dimostrò lo sviluppo de' denti; Bartolo Eustachio da San Severino (*Ancona*, m. in Roma 1574) rappresentò nella figura 6ª delle sue 14 celebri tavole un feto umano e nella 7ª e 8ª uno di cane e sulla 9ª e 10ª un vitello; sulla tav. 4ª pel primo le capsule surrenali senza indicarle; i veri reni in questa figura sono rappresentati anormalmente profondi!

Giulio Cesare Aranzio da Bologna (1530-1589) descrive diligentemente il feto coi suoi involucri, e scopre poi il canale che ebbe dopo nome di Botallo, ma lo crede destinato a fornire sangue arterioso a' pulmoni.

---

medicarum, i quali si riferiscono a questa scoverta, non si trovi, secondo alcuno, il concetto compiuto del corso del sangue, nè la dimostrazione sperimentale di esso, nè le applicazioni fisiologiche e patologiche che ne derivano, sono intraveduti e ravvisati nondimeno tali principii e notati tali fatti fondamentali che assicurano al grande scienziato italiano, non ostante qualche sua incertezza e interpretazione non sempre giusta, quel primato concesso un tempo specialmente, intero all'Harvey. Il quale se l'attribuì anzi da sè stesso, lui che discepolo di Fabricio d'Acquapendente, avea appreso in Italia le conoscenze che allora si aveano intorno alla circolazione, e non avea fatto altro che, mediante il suo eletto ingegno, presentarla al mondo in un tutto nell'apparenza quasi completo sebbene ancor esso manchevole e forse secondo alcuni inferiore in qualche singola parte alle sparse nozioni date già dal Cesalpino. I TRADUTTORI.

Volchero Koyter da Groninga (1534-1600), prosettore di Falloppio si consacra all'*osteologia del feto* e fonda l'embriologia delle ossa.

Adriano van den Spieghel da Bruselle (1578-1625) compone *De formato foetu liber singularis her.*

Non di meno il vero fondatore dell'embriologia, è Ulisse Aldrovandi in Bologna (1522-1605).

Tutte queste conquiste germogliavano sotto l'alito dell'umanismo alla per fine invadente e dell'azione nobilitante delle scienze naturali redivive, accanto a cui arse fra gli scolastici la lotta degli ortodossi contro i loro dileggiatori. In questo sorgeva un Raffaello e nelle nuove università (Franeker in Frisia 1585; Basilea), in Ispagna, Firenze e Napoli si moltiplicavano i mezzi d'istruzione. Si coltivava Platone, ci era una dotta corrispondenza e ognuno si perfezionava con i viaggi.

La ginecologia senza dubbio progredisce di molto e fa nascere la pediatria quasi un'appendice: rifulge Deventer, Gasp. Wolphius scrive l'*Harmonia gynaeciorum* (Basilea, 1566). Ger. Mercuriale parimenti sulle malattie delle donne, laddove il suo trattato *de morbis puerorum* (Venet. 1583) è ora poco importante. Tuttavia Nicola Massa in Venezia (m. 1569) è il solo, tra' suoi contemporanei, che conosca esattamente l'imene. Anut. Foësio, discepolo di Houllier in Metz, come tutti i dotti medici di allora, egualmente grande come filosofo e come medico, traduce e commenta Ippocrate.

La terapia ha da indicare una scoperta singolare, che anche sui nostri tempi tramanda la sua influenza: Corr. Gesner da Zurigo (m. 1565 di peste) inspirava il primo, come cura, il fumo di tabacco.

Il più grande ingegno originale in questi tempi procellosi e di rimestamento è Andr. Vesalio, n. 1514 a Bruselle, naufragato a Zante e morto di fame e di miseria il 1565. In Madrid egli si scaglia contro la condotta immorale del clero, e consiglia la trapanazione all'infante Don Carlos.

In tutto questo gran movimento l'anatomia, spinta da Vesalio, fa le sue conquiste a passo a passo, e con esse anche per la patologia cadono parecchi granuli di oro (Shneider in Wittemberga rifiuta la dottrina, tenuta per intangibile, della secrezione cerebrale). Mercè di queste guide sicure gli osservatori entrano semprepiù profondamente ne' segreti della generazione. Tostochè Fabricio ed Harvey ebbero tolto il velo col motto « omne vivum ex ovo », Regnier de Graaf in Delft 1672 scovrì l'uovo umano, e L. von Hammen nel 1677 i *filamenti spermatici*, il cui significato era esposto in Padova dal Vallisnieri; alle leggi di sviluppo dell'uovo di pollo di Malpighi si rannoda il nuovo mondo che Svammerdam chiude con la prima formazione degl' insetti e delle piante nel 1737.

Dopochè per tal modo a gradi a gradi, i Greci e gli Arabi decaddero, il bisogno di rimedii corrispondenti al nuovo indirizzo si fa innanzi con ardore. Non ostante tutt' i traviamenti, cui mena questa precipitosa ricerca, spetta il grido di genio al rappresentante di questo nuovo indirizzo « Paracelso ».

Teofrasto Bombasto di Hohenheim (1491-1541) trova nel rimedio la pruova principale per la sicurezza della diagnosi. L'apprezzamento della natura medicatrice e l'adorazione delle « segnature » trovan insieme posto in questa vera testa svizzera; tuttavia non disdegna numero, misura e peso. Dichiara il Veltlein come il paese più sano e celebra le fonti di Moritz ; e con ciò inizia una *noso-geografia.* Paracelso dà importanza all' *eredità* delle malattie (p. es. lue) da parte del padre e non della madre. Il più fecondo seguace fu poi Rademacher.

Come prodotto di questi tempi guasti troviamo la mania delle sottrazioni sanguigne generali, ch' è continuata sino agli ultimi tempi. Dopochè al salasso « rivulsivo », immaginato dagli Arabi, fu novamente contrapposto dal Brissot quello derivativo, secondo Ippocrate, direttamente sulla parte ammalata, si formò sotto Leonardo Botalli (n. 1530 ad Asti) un vampirismo, come si può spiegare e in parte scusare ne' paesi ricchi di potente vino: l'Italia superiore e la Spagna.

Continuazione negli Stati europei

Italia. Antonio Benivieni da Firenze (1440?-1502), fondatore anch'egli dell'anatomia patologica, descrive nell' opera « de abditis nonnullis et mirandis morborum et sanationum causis » difetti congeniti, verisimilmente anche un *ascesso retrofaringeo* (con tracheotomia?)

Girolamo Fracastoro (1483-1553) descrive (de morbis contagiosis) per la prima volta e con diligenza il *tifo esantematico.*

Ercole Sassonia da Padova (1550-1607) de humani conceptus, formationis, motus et partus tempore, Bonon. 1596.—De plica polonica liber.

G. Cortesi da Bologna (1553-1634) sull'idrocefalo de' bambini.

Spagna. Franc. Lopez, n. 1473, descrive tra' primi la sifilide.

Luigi Mercado da Valladolid (1520-1606), primo medico aulico di Filippo II, scrive su la ginecologia, l'ostetricia e le malattie infantili, specialmente il *garottillo.*

Francia. Guy di Chauliac (principio del XIV secolo) descrive pel primo l'idrocele congenito, opera con metodo proprio ascessi delle tonsille, asporta membra soprannumerarie, incide arditamente ascessi profondi e arricchisce l'ostetricia.

Gug. Baillou (Ballonio da Parigi, medico aulico, 1538-1616) prende in considerazione le malattie delle giovinette.

Nicola Habicot, stimato maestro di anatomia e chirurgia, insiste sull' operazione della tracheotomia (Question chirurgicale, Parigi, 1620, 8).

Olanda. Josse van Lomm (Geldern) compone *commentaria de sanitate tuenda.*

Svizzera. Felice Wuertz (m. 1576) da Basilea, leva la voce contro gli abusi delle levatrici e delle balie.

e. Il secolo decimosettimo.

I *iatrochimici*, tra i quali, van Helmont alla testa, si distinguono Silvio e Glauber, col dogma dell'«acrimonia degli umori» producono una confusione d'idee anche ora dominante in molti spiriti e promuovono la terapia alterante introdotta in modo subdolo nella letteratura idrologica. Non ostante il rozzo materialismo, da tutto ciò favorito essi hanno, al pari dell' epidemiografo Bern. Ramazzini, meritó nel ravvivamento dell'*istruzione clinica* in Europa. Notevole è altresì Daniele Sennert (1572-1637) per l'epidemia scarlattinosa di Wittenberga da lui descritta. Nello stesso tempo (1625-1627) Michele Döring espone l' epidemia di Breslavia: « Instar erysipelatis totum fere corpus prehendit, *infantes solum corripit.* Malum grave et saepe lethale. *Calor* est ferventissimus, sitis inexstinguibilis, et plerumque pulmonum (unde tusses excitantur), *faucium* et aliorum viscerum inflammationes, deliria et alia et mala urgent. — In declinatione tandem materia ad *articulos extremorum* transfertur, ac dolorem et ruborem, ut in arthriticis, excitat; *cutis squamarum instar decidit ;* mox pedes ad talos et surasusque *intumescunt*; hypochondria laeduntur, respiratio difficilior redditur, tandemque *abdomen* intumescit, aegrique non sine magno labore et post longum tempus pristinae sanitati restituuntur. » L' epidemia di Gotha (1717-40) è descritta con evidenza da Storch.

I *iatromeccanici* si fondano su' filosofi allora in grido: Cartesio (n. 1596), la cui teoria corpuscolare (« cogito, ergo sum » si rivolge contro l' empirismo di Bacone (il dubbio è il principio della filosofia) attribuisce movimenti di vibrazione agli elementi nervosi e ammette la sede dell'anima nella glandola pineale; Spinoza (panteismo), Locke (sensualismo), Newton (analisi). Importanti sono gli aforismi di Santorio sulla traspirazione insensibile e la legge del Borelli sul movimento a leva de'muscoli e dello scheletro.

In Inghilterra sorgono adoratori della « forza vitale ». Rich. Mead, pel cui impulso il libraio Guy fonda in Londra l'ospedale chiamato col suo nome e molto celebrato, scrive la prima esatta patologia del vaiuolo (1747) e Gug. Heberden (*comment. de morb. hist. et curatione*, Londra 1802) quella della *varicella* (1767).

Ippocratici. Bibliografia : C. Choulant, Geschichte und bibliographie der anatomischen Abbildung. Leipzig, R. Weigel 1852. Adriano van den Spieghel da Bruselle, professore in Padova (1578-1625), scrive *de formato foetu* (Patav. 1626) in cui Casserio ritrasse bellamente l'utero pregnante, le membrane dell'uovo e il feto. Sono singolarmente evidenti l'uraco e i vasi ombelicali, ma la vena ombelicale non ha il condotto di Aranzio.

Sull' orizzonte medico rifulge ora T. Sydenham (1624-1689) in Londra che ristabilisce senz' altro la sobria osservazione, descrive le malattie esattamente secondo il sistema linneano, separa i disturbi acuti da' vizi umorali, descrive inimitabilmente l' epidemie di allora (malaria, *peste*, polmonite tifosa, scarlattina — che

conforme a Foresto distingue dal morbillo e dalla miliare — vaiuolo, la cui febbre secondaria indica per lui l' avvenuto assorbimento del pus; dissenteria) e fa dipendere l'angina dal « sangue infiammato ». Combatte per la dietetica degli ammalati e per l'uso della china, ma cura in modo opposto la corea.

Morton sceglie il morbillo per argomento della sua piretologia (1692). Seger finalmente (in Danzica, m. 1678) scrive parecchie dissertazioni sulla nutrizione del feto.

Empirici. Ermanno Boerhaave (1668-1738), più patologo umorale; Fed. Hoffman (1660-1742), uno de' primi maestri dell'Università di Alla recentemente fondata, spiega i fenomeni di elasticità, tenta un saggio di patologia nervosa, studia la convulsione; Giorgio Ernesto Stahl (1660-1734), idealista, rigetta le acrimonie del sangue, ricerca i gas esalati, si occupa del tono, dell'atonia e de' temperamenti, e trova nella conservazione del corpo lo scopo finale dell' anima.

Il suo *phlogiston* prepara la scoverta dell'ossigeno fatta dal Priestley, e chiamato dal Baglivi anche *nitro* (1733-1804).

Kaauw Boerhaave distingue i nervi di senso da quelli di moto, Glisson filosofeggia sulle leggi dell' irritabilità (1672), Tommaso Bartolino (*Anatome Lugd. Batav.* 1673) promuove l' anatomia e la fisiologia de' neonati e descrive (Ep. III, 2) una doppia matrice e vagina nell' uomo.

Eulero, Laplace e Fahrenheit da Danzica e Celsio da Upsala fanno progredire la matematica e la fisica, dopodichè Halley ricerca il magnetismo e Franklin, Galvani e Volta l' elettricità e R. Boyle spiega le affinità chimiche e Linné spunta come stella polare (1735). Dotte società dànno occasione alle *transactions philosophical* e all' effemeridi.

Sotto così lieti auspicî Giorgio Baglivi primeggia in Roma, stabilisce (intorno al 1700) ricerche con vivisezioni sull'irritazione delle meningi (seguivano dolori e convulsioni, l' emisfero sinistro rispondeva alquanto diversamente dal destro: ediz. dell' opera per cura di Kühn I, 331), descrive il primo le *pulsazioni delle fontanelle* (ma le fa derivare da contrazioni proprie delle fibre della dura madre) e l' *origine delle parti solide*, anche de' *centri nervosi dalle membrane* dello embrione, fonda la *patologia solidistica* e dà eccellenti cenni sulle *cure climatiche* (I, 304. II, cap. XII.: *de mutando aëre in longis et difficilibus morbis*). Seguono Marcello Malpighi con le sue ricerche *de formatione pulli e de ovo incubato* (1687) e C. F. Wolff (1733-1794).

Immediatamente dopo, il Morgagni fonda con la sua opera meravigliosa l'anatomia patologica, Albino (*Icones ossium foetus humani* 1737; le prime figure del cordone ombelicale in Annot. Academ. Leid, 1754. Tab. V. fig. 3) l' osteogenesi, Aless. Monro l' anatomia comparata, Alberto Haller da Berna (1708-1777) la scuola fisiologica. Questi ascoltò il botanico Duvernoy, osò studiare anatomia sui cani in Tubinga, andò a Leida, Inghilterra, Francia (Cheselden, Winzslow, le Dran furono suoi maestri), istituì, chiamato a Gottinga, l'accademia delle scienze, e ivi ancora l' istituto ostetrico, invitando Röderer da Strasburgo. Determinò l' irritabilità del corpo morente; la sua dottrina della

sensibilità (*Icones anatomicae*; *primae lineae physiologiae*; *Elementa*) fu ampliata dal Fontana.

f. Epidemie del secolo XVIII.

Bibliografia: Hirsch, A., Handbuch der historisch-geogr. Pathologie. Erlangen 1860—1864.

Le prime esatte descrizioni della pertosse ci vennero da S. Alberti (*de tussi infantum epidemica.* Diss. Hal. 1728) e da Fr. Hoffmann (*de tussi convulsiva.* Diss. Hal. 1732). Dobbiamo qui esser grati pei precisi limiti tra la roseola e suoi affini ad Orlow (*de rubeolarum et morbillorum discrimine. Progr. Königsb* 1758) e Wolf (*Hufeland's Journ.* 1812, Bd. 34, 4. St. S. 69); Wagner in modo più speciale ce li presenta (*Hecker's Annal.* 1829. XIII. S. 420). Fuchs parla dell'angina maligna e della scarlattina (« morbilli ignei » per certo aumentati dalla cura riscaldante). La disposizione della pelle alle flussioni acute in quel tempo è spiegata dalle eruzioni miliariche dominanti. A ciò si unisce nel 1717 la dissenteria a Schweinfurt (Cramer). Già nel 1612 Jac. Fontanus scrive di suo figlio dodicenne: « a principio coli ad finem usque recti plus quam ducenta ulcera rotunda, mixta cum apostematibus, quorum ulcera aliqua corroderant totum intestinum; illis ulceribus interjaciebant partes aliquae intestinorum sanae et integrae. » Anche a Kingston nell' *America del Nord*, dove nel 1735 dominarono il tifo e la miliare con una temperatura freddo-umida, la peste faringea si distingue dagli esantemi scarlattinosi. Nella Svezia Nordenheim al principio del secolo 18° prese un'epidemia *morbillosa* ad argomento di considerazioni profonde e precise, nella Slesia Giov. Goff. de Hahn, *morbilli variolarum vindices.* Vratisl. 1753.

L'espressione « variola » apparisce per la prima volta unita con un *Morbus cum profluvio ventris* (*Lues cum vesicis*) in Mario da Avenches. L'epidemia pustolosa dominò nel 570 in Francia e Italia. Le « pustolae malae », « corales », nel 580 fecero spaventevoli devastazioni specialmente tra' bambini dei contadini francesi. Gregor di Tours ricorda anche le « milinae » cum pustulis et vesicis, in cui Haeser trova un accenno al morbillo (cfr. pag. 47). Con riguardo medico il vajuolo è ricordato per tempissimo nelle pandette di Arone da Alessandria (5° sec.). Gli Arabi consideravano gli esantemi come preservativi dalla lebbra. Le loro « Humak », *Blacciae*, affini al vajuolo, sono forse la varicella. Nello stesso tempo già si ponea mente alla *sofersa, scurola s. rosagia*—la *scarlattina*, che primamente nel secolo 17° dopo l'epidemia di vajuolo e di morbillo nelle popolazioni occidentali si estese di più e fu meglio distinta.

Malattie veneree infantili.

Rosenstein, Sanchez, Jahn e Fleisch pe' primi osservarono che il feto potesse esser contagiato dal seme del padre o dal *sangue della madre durante la gravidanza*, mentre Wendt

crede che *durante il passaggio per le parti genitali* si comunichi non solo l' *ottalmoblenorrea*, ma anche la lue congenita.

III. Tempi moderni.

Perfezionamento della tecnica pediatrica.

Bibliografia: B o u c h u t, Geschichte der Medicin 1873. — H e i n r. R o h l f s, Die medicinischen Klassiker Deutschlands. Stuttg. Enke. 1875. — J. A m l e r, Oesterr. Badezeitung Nr. 7. 1880.

Come progresso essenziale nella diagnostica sono qui da indicare l' *esame fisico* del bambino ammalato e due altre salutari istituzioni: la *fondazione* di speciali *ospedali da bambini* e l' *inoculazione della vaccina.*

Se mercè delle dette tre istituzioni sono stati milioni di bambini salvati da malsania e sicura morte, due di queste benefiche innovazioni hanno essenzialmente contribuito alla felice esecuzione dell'operazione assolutamente salvatrice della vita, quando riesce bene, cioè la *tracheotomia,* nella tormentosa dispnea; e così già migliaia di bambini per la maggior parte robusti, ma gravemente ammalati, sono stati resi alla vita e a' genitori.

Un beneficio egualmente grande, benchè poco evidente pe' profani, viene in parte a' bambini con febbre alta dalla *medicatura refrigerante,* che si riscontra già in A s c l e p i a d e, e che fu sperimentata da M u s a sul console Augusto, inculcata al popolo dagli Arabi e da B l a s i o A s t a r i o (1469), e finalmente fondata in Inghilterra. Dopochè fu fatto l'esperimento sui poveri scarlattinosi prima e durante il periodo eruttivo col metterli al crogiuolo in stanze caldissime, dove ci era un calore di estate, non mai aerate, specie alcove, sotto coltri gravi e spesse , sovente ancora ficcati in sottovesti o sacchi di lana o anche cucitivi dentro e trattati eziandio con tè caldo, affinchè l' eruzione venisse fuori e non « rientrasse »: allora soltanto si sono abbandonate con pietà e ribrezzo siffatte moderne camere di tortura. Le salutari tendenze di questo indirizzo non sono prive di riscontro. I Cinesi si son serviti da lunghissimo tempo del bagno freddo nella febbre. Nel Bengala a' vaccinati si dà un bagno freddo per tre volte al giorno, poi sin dall'entrar della febbre si tengono esposti; al 2° giorno dopo l' eruzione si ricominciano i bagni e si continuano nel 3° giorno. Il S y d e n h a m scrisse una lettera nella quale insistè sulla cura rinfrescante: *De observ. imperis circa curat. variol. confluent. 1682.* B r a n d r e t h e G e r a r d adoperarono l'abluzione fredda e il bagno fresco pei primi nel 1791 nel tifo, nel 1796 anche nella scarlattina; W r i g h t anche nella febbre gialla e nelle convulsioni. C u r r i e fece dei tentativi analoghi sugli adulti sani; agli ammalati in collasso, conseguenza a lungo andare del metodo refrigerante, dava vino caldo e un bagno caldo o una simile abluzione. A principio dello stadio acuto, l' azione dell' acqua fredda era giudicata ottima: nella recidiva era ripetuta la terapia fredda. Il relativo trattato di J. C u r r i e (Medical reports on the effects of water , cold and warm , as a remedy in fever and other diseases, 1797-1801) fu tradotto in tedesco

da Michaëlis, raccomandato da Hegewisch e Brandis, e il metodo, sperimentato nel tifo la prima volta da Horn. Questo metodo consisteva a principio più in abluzioni che in bagni generali e veniva di già applicato nella scarlattina, tenendo conto della temperatura (Currie trovò fin 109° F.!), a principio della malattia ogni giorno sino a dodici volte; più tardi le abluzioni eran più tiepide e rare. In questo trattamento molto razionale Henke raccomandava di misurare nuovamente il calore dell'ammalato dopo il bagno freddo; mentrechè egli rigetta la falsa dottrina della « retropulsione dell'esantema» designa, similmente che Currie, le controindicazioni, e nella idropisia consiglia, altrettanto razionalmente, bagni molto caldi e aromatici. Stretto nel sistema di Brown, H. Stieglitz si accorda più cautamente con Currie, ed altri usano ancora più prudenza. Al contrario Paolo Kolbàri (Beobachtungen, Pressburg 1808) in trentotto scarlattinosi faceva con buon successo lavande e docce fredde o tiepide.

Ma vi fu bisogno del contadino Priessnitz in Gräfenberg che scotesse gli antichi pregiudizi per procurare aderenti tra i medici e aprire il varco tra i profani alla benefica cura fredda compresavi l'applicazione dell'aria fresca e di vestimenta, che rendessero il corpo più forte (Jean Paul).

Finalmente non sono da tenere in poco conto i casi di salvezza immediata o mediata, in cui la conservazione e l'allevamento dei bambini devon esser grati alle migliorate massime ostetriche e dietetiche ed ai migliorati trattamenti. Mentre in Inghilterra perfino nell'anno 1726 una donna asseriva di aver partorito diciassette conigli, il che veniva sostenuto anche da medici, e in Basilea parecchi medici per guarire la febbre intermittente ostinata provocavano artificialmente l'aborto nelle gravide; e in Lipsia le levatrici erano esaminate dalle mogli del Borgomastro e in Olanda agli ostetrici nell'esercitare la loro professione veniva coverta la testa colla maggior diligenza; pure Luigia Bourgeois (Paris 1609) scriveva utili Observations sur la sterilité, perte de fruit et maladies des enfants nouveaux-nés; Fil. Hecquet de l'obligation aux femmes de nourrir elles mêmes leurs enfans (Paris 1708); Hendrik van Deventer Beschryving van de ziekten der beenderen, inzonderheit van *de rachitis* (Leyden 1739). Fr. Glisson già alla metà del secolo XVII avea riferito sulla « rickets » (rachitide) dominante nelle vie strette, oscure e prive di aria di una parte di Londra.

I giovani medici traevan profitto con gioia dagli istituti di ostetricia: in Parigi esercitavano Levret (herniae occipitis) e Gregoire il cui discepolo Böhmer (in Halle) introduceva in Germania l'inoffensivo forcipe di Chamberlain (1647); in Strasburgo Klinglin e Giov. Jac. Fried (1728), in Gottinga Röderer (1751), introduceva la pratica del *pesare* i bambini; Maestro Jean scriveva (1722) le observations sur la formations du poulet; Jac. Ware (1780) sull'*oftalmia dei neonati*; Himly e v. Ammon (in Dresda 1799-1861) acquistarono merito per le deformità e le malattie congenite chirurgico-ortopediche, e per la *chirurgia infantile* sopratutto Stromeyer, Dieffenbach (te-

notomia), G. B. Günther, Trousseau e Guersant; l'opera di Deleau tratta del *sordomutismo* (Parigi 1838).

Prima di mettere in piena luce le conquiste dei nuovi tempi, dobbiamo parlare di due mostruosità dell' albero della scienza medica, cioè la *dottrina* di Brown e l'*omooterapia*.

Giovanni Brown (1735-1788) seguace di Bacone e di Sydenham; rigettò la natura medicatrice, ma contribuì molto alla cognizione dell' unità dell' organismo e della relazione tra malato e sano. La difterite, il croup e il vajuolo confluente appartengono alle « infiammazioni asteniche »; gli esantemi, la « phrenitis » e la « cynanche tonsillaris » al contrario sono « infiammazioni steniche », nondimeno la scarlattina può essere astenica. Le malattie infantili [sic !] sono generalmente asteniche [si può suscitar maggior confusione ?]. Le convulsioni derivano da mancanza di eccitazione, l'oppio le rimuove non come rimedio calmante, sibbene come stenizzante! Pertanto si concede al freddo virtù curativa. — Pietro e Giuseppe Frank a principio fecero omaggio a questa dottrina senza riserbo; principali avversari furono Hufeland ed Alex. von Humboldt (Versuche über die gereizte Muskel-und Nervenfaser, Posen 1797. I., 291. II., 76). Röschlaub abbraccia la teoria stimolante della filosofia naturale (Schelling) da lui meglio stabilita, mentre Rasori, il proclamatore del contro stimolo, entra in campo col salasso e colle grandi dosi di pochi rimedi (tartaro stibiato contro la pulmonite).

Guglielmo Cullen espone nel 1817 la febbre etica come effetto di suppurazione interna e formola la sentenza piena di contenuto: che l'infiammazione cominci collo spasmo dei minimi vasi. Nella scrofola ammette un vizio originario degli umori. Rigetta ogni deplezione ed adopera la china, il vino e l' oppio.

Indotto in errore da un brano di Cullen, Hahnemann (1810-1821) in Lipsia rinnega del tutto le forze proprie della natura nelle malattie. La cura topica delle malattie esterne è per lui superflua e perfino dannosa, e da ciò la sua matta idea sulla Psora (scabbia) veniva confermata. — La sua maniera di ricettare suona disprezzo alle leggi di solubilità delle sostanze.

Il grande errore ch' è nella omeoterapia è ciecamente ripetuto da una classe dei suoi seguaci, creduto solo da una seconda e da una terza non conservato che per la moda, sicchè anche ora ci sono medici che domandano ad un nuovo ammalato se desidera esser curato omeopaticamente o allopaticamente.

Il concetto già sorto nell' antichità della medicina dei simili è segnatamente un sofisma tratto da certe esperienze, e che incanta a prima giunta; simili esperienze sono: l'azione astringente del rabarbaro in dosi molto tenui, mentre in alcune persone l' oppio in dosi terapiche riesce lassativo; l'azione salutare di un moderato catarro acuto su di quello cronico ; l' affinità specifica dell' ipecacuana e del tartaro stibiato per la mucosa delle vie aeree, del sale ammoniaco e del ioduro potassico per la mucosa nasale e pel palato, della chinina per la milza, il trovare il mercurio nelle ossa, e simili altre.

Nondimeno non si devono obliare i meriti di Hahnemann che consistono nello sperimentare l' efficacia dei singoli rimedii sul

corpo sano, nella semplificazione del ricettario, nelle prescrizioni dietetiche rigorose, negli avvertimenti contro i metodi fortemente evacuativi, specialmente nella pratica dei bambini, delle donne e dei vecchi; finalmente nella dimostrazione della potenza dello spirito sul corso di malattie croniche, massime nervose ed immaginarie. Ma la cura minuta dei sintomi di Hahnemann mena facilmente alla mania di pretesi e nocivi specifici, e alla leggerezza di momentanei palliativi.

I vitalisti.

La ricerca naturalistica prende un avviamento più energico con la zoonomia di E. Darwin (1731-1802), su cui Goethe, Jean Paul, Oken, Lamarck (1809) edificando, preparavano i mirabili lavori di C. Darwin e Wallace. Dalle scuole fisiologiche di Monpellieri e di Parigi sorgono Bordeu (1722-1776, raccomanda l'inoculazione del vaiuolo), Grimaud (Mém. sur la nutrition 1787), e Richerand.—Bichat (1771-1802), discepolo di Petit e Desault, esercitò all'Hôtel-Dieu, fece in un inverno 600 autossie, creò l'anatomia generale (Parigi 1801, trad. tedesca con addizioni di L. Cerutti, Lipsia 1823). Con Pinel e Reil entra in campo, in modo saliente, la patogenesi delle singole malattie. Blumenbach nel 1787 diede il gran passo di collegare alla «forza vitale» l'*attività formativa* immaginata presentemente da His nel modo più compiuto. Per l'impulso di Darwin nacque nel 1874 l'embriogenia degli organismi di Heckel (storia delle razze, filogenia) di fronte alla embriogenia dell'essere individuo (ontogenia). —Mentre gli *elementi chimici* trovano applicazione nelle dottrine morbose, anche alcune specie di gas *sono applicate in medicina*. Il galvanismo e la polarizzazione (Prochaska) son trasportati nella fisiologia. Con questo trova adito l'indirizzo matematico-fisico. Priestley, Lavoisier, Liebig introducono il sistema de' pesi, Dove crea una meteorologia e climatologia scientifica; inaugurata dai Francesi, viene in onore la *teoria antiflogistica* (Klaproth 1743-1817). Wöhler, Mulder, Dumas fondano la zoochimica, Kant l'antropologia. Oken (n. 1799. Opere: die Zeugung. Bamberg 1805. Ueber die Bedeutung der Schädelknochen. Jena 1807. 4. Preisschrift über die Entstehung und Heilung der *Nabelbrüche*. Landshut 1810. 8) promuove i congressi de' naturalisti e medici; Kieser in Jena compone: Ursprung des Darmkanals und des Nabelbläschens (Gött. 1810. 4.); Wesen und Bedeutung der Exantheme (Jena 1812. 4.); Marcus in Bamberg espone la natura infiammatoria dell'angina maligna, del tifo e della febbre puerperale. Mediante l'anatomia comparata e microscopica portano vantaggio non poco Loder, Sömmering, Hildebrandt, E. H. Weber, Giov. Fr. Meckel, Blumenbach e il fisiologo di genio Rudolphi (Entozoa 1806). Le leggi dei nervi e la dottrina dell'azione riflessa sono scoverte ed esposte da C. Bell e Marsh. Hall; ultimi, Schwartz e B. S. Schultze danno dei precetti per rianimare i neonati *asfittici*. — Sulla formazione degli organi e delle ghiandule genitali

lavorarono Rathke (1825), G. Müller (1829), v. Baer (1834), Coste con belle illustrazioni (1847), Remak (1850).

Dànno un'intonazione alla *pratica* G. Gug. Hufeland (1762-1836, da Langensalza, scrive sulla scrofolosi, Berl. 1785 e la popolare « Macrobiotik »), l'originale Heim (Esantemi), Giov. Stieglitz (Versuch einer Prüfung der gewöhnlichen Behandlungsart des Scharlachs. Hannover 1806); poi i maestri della *percussione* e dell'*ascoltazione*: Corvisart (1755-1821, medico aulico di Napoleone), G. L. Bayle, Laennec (1781-1826), Auenbrugger (metà del sec. 18°), Legumeau de Kergaradec (*Mémoire*, Parigi 1822) che scovre i *toni cardiaci fetali*; inoltre, parimente importanti e come chirurgi e come medici R. B. Sabatier e Trousseau (broncotomia), Giov. Hunter e Goodsir (storia naturale de'denti), Percival Pott 1775 (paralisi da scoliosi), C. Lud. Mursinna (Betracht. über die Ruhr. Berl. 1780), Aug. Teof. Richter e Astley Cooper (*ernie congenite*); gli *ortopedici* Schreber, Behrend, Wildberger, Klopsch, Schilbach e altri; C. Thiersch (operazioni plastiche per genitali e urocisti deformi); finalmente gli uomini da cui riconosciamo la cura energica della perniciosa *ottalmoblenorrea* e del *catarro dell'orecchio medio*.

La vaccina.

Bibliografia: Huillet, Revue de thér. médico-chirurgicale Nr. 13. 1877. — J. Murray, Med. Times 23. Nov. 1878. p. 606.

Prima che fosse riconosciuta l'influenza correttiva dell'*inoculazione*, eran già note forme attenuate del vaiuolo nell'uomo (*variolae adulterinae*); un luogo dal *regimen salernitanum* (11-12° sec.) prova che allora già si praticava l'inoculazione, ma non di meno si preferiva la separazione de' sani dagli ammalati e delle loro vestimenta. Wan Swieten ammette tre sorte di « varioletten », di cui la prima corrisponde alla varicella e di cui Chambon (II. p. 458) cita un esempio di de Baux avveratosi in un poppante, il cui fratello era stato inoculato 14 giorni prima. Per tale osservazione de' casi spontanei benigni Keith nel 1721 a consiglio di Lady Montague inoculò suo figlio col metodo greco che riuscì bene. Nel 1746 il vescovo Isacco Maddox fondava speciali *istituti d'inoculazione*.

Un'altra antichissima esperienza delle lattaie consisteva in questo che il mungere a capezzoli di vacca con pustole infettava le mani e così guarentiva per sempre la persona dal vaiuolo umano che inseviva sempre universalmente e devastava intere città. Fondandosi su di ciò Dhanwantari 1000 anni prima d'Ippocrate insegnava l'inoculazióne dal capezzolo della vacca, che dall'India fu introdotta in Persia. Anche gli abitanti delle Cordigliere e delle Ande inoculano già da lungo tempo (A. Humboldt). Pertanto tra gl'indigeni dell'India orientale, prima che gl'Inglesi ne pigliassero il possesso, l'inoculazione era anche molto usata, ma limitata alla stagione fredda, perchè in altro tempo seguiva facilmente l'eresipela. E quivi anche oggi non ostante la maggior

prudenza accade altrettanto, quando la vaccinazione sia intrapresa nel tempo caldo e piovoso. E quindi da aprile ad ottobre non s'inocula nel piano, sibbene su' monti perchè allora la linfa vien conservata sempre fresca. Il vaiuolo naturale quasi sparisce durante il tempo piovoso, domina leggermente nella stagione calda e raggiunge la sua più alta diffusione in maggio e giugno. In Europa già nel 1761 Pachter Jensen, e il maestro Plett in Holstein usarono la vaccinazione in singoli casi. Nel 1788 Jenner n. il 17 maggio 1749, pubblicava la prima figura della vera pustola vaccina e preparava la sua opera immortale, che anc'oggi preserva milioni di bambini da morte quasi sicura (quanto più piccoli, altrettanto più certamente muoiono di vaiuolo) e molti sopravvissuti, dalle conseguenze della malattia, deturpanti e pericolose, specialmente per gli organi dei sensi. Nel 1799 avean luogo le prime inoculazioni in Vienna e Ginevra, nel 1800 veniva fondata in Berlino la società di Heim. Lotte ardenti per l'inoculazione della sifilide si accendevano sin dal 1860 (1).

---

(1) Trasandando la parte presa dall' Italia nel movimento che, partito dall' Inghilterra, si diffuse nel mondo civile circa l' introduzione del vaccino, vogliamo qui notare alcuni punti storici che riguardano più specialmente la vaccinazione animale, a buon diritto denominata *napolitana*.

Essa annunziata solennemente dal Palasciano nel Congresso di Lione come quella che avrebbe potuto ovviare al pericolo della sifilide vaccinica, e che da lunga pezza era usata in Napoli, ebbe quivi la sua culla. Il Troja infatti nel 1805, allo scopo di moltiplicare la sorgente del vaccino e aumentarne la forza, inoculò nelle vacche il vaccino umano, ed essendo esso attecchito, si servì di questo per le inoculazioni all' uomo. Ma questa pratica non fu accettata ufficialmente e restò un tentativo, cosicchè devesi al Galbiati, suo seguace, il merito di aver sostenuto e diffuso le idee del suo predecessore non solo, ma quello non minore di aver mostrato nella sua *Memoria sulla inoculazione vaccina coll' umore ricavato immediatamente dalla vacca precedentemente inoculata* (Napoli 1810) la trasmissibilità delle malattie dell' uomo per mezzo del vaccinifero. Non ostante ciò la idea della vaccinazione animale non si aprì il varco nella pratica comune se non nel 1836, allorchè il Negri, discepolo del Galbiati, sotto la guida e le norme del maestro, iniziò regolarmente, sebben in privato, questa pratica, la quale durò sino al 1844. In quest' epoca, egli cominciò ad inoculare il vaccino da giovenca a giovenca senza interruzione, servendosi di linfa di cow-pox naturale (1842) innestato prima all' uomo. Da simile pratica, il Negri si risolvè infine ad innestare nel 1849, alla presenza della famiglia reale dei Borboni, una vacca direttamente con cow-pox ricevuto d' Inghilterra. È questo appunto il primo inizio della *vaccinazione animale secondo la pratica napolitana*, come oggi s' intende e che toglie ogni dubbio sulla origine prima dell'innesto, che poi si è fra noi a mano a mano perpetuato e rinnovato sempre che si è presentata l' occasione di cow-pox od orse-pox naturali. È essa che, difesa dal Palasciano principalmente in una serie di pubblicazioni inserite nel suo Giornale dedicato alla promulgazione di pochi principi, tra cui era questo della vaccinazione animale (*Archivio di chirurgia pratica*, massime gli anni 1866-67 e 68) ora cessato di pubblicarsi, è entrata fin dall'anno 1867 nella medicina ufficiale di Napoli grazie all' impulso ricevuto allora dai dottori Minervini, Barbarisi e Margotta, e si è propagata in quasi tutte le altre parti d'Italia e in moltissime nazioni civili.

I Traduttori.

Il parassitismo.

Bibliografia: C. A. Wunderlich, Geschichte der Medicin.

Jahn (Ahnungen einer allgemeinen Naturgeschichte Krankheiten 1828), Eisenmann 1835 e Stark (allgemeine Pathologie 1838) prepararono la dottrina annunziata da Schönlein nel 1840 della natura parassitaria delle malattie, che era dimostrata in parte microscopicamente (favo—mughetto), in parte supposta metafisicamente e riscontrata qua e là nell'invasione de'minimi organismi (difterite, pertosse, embolie di batteri). Volz grida come un εὕρηκα: « La natura non conosce malattie, ma solo organismi inferiori che molestano i superiori ». Il veleno malarico si comunica al feto nel ventre materno. La *lue de'neonati* incita a sottili ricerche, parte in generale (G. Cr. Siebold, P. Diday, F. v. Baerensprung), parte pe' singoli organi: timo (Dubois), polmoni (Depaul, F. Weber, E. Wagner), fegato e milza (Dittrisch, Gubler, G. Hennig, S. Gee), pancreas (Cruveilhier, Birch-Hirschfeld), ossa (G. Wegner), membrane dell' uovo (R. Virchow, Hennig, Fränkel).

I realisti e la termometria; cliniche.

Bibliografia: A. Gierse, Quaenam sit ratio caloris organici. Diss. Hal. 1842. Th. v. Dusch. Rede über Kinderheilkunde. Heidelberg 1879.

Gl'inizi delle malattie infantili possono essere osservati spregiudicatamente solo nelle case degli ammalati e il loro corso soltanto in speciali cliniche pediatriche. Le deduzioni che il giovane medico, educato nell' ospedale generale, trae dall' adulto per l' organismo infantile e pel ricettare nella pratica dei bambini, sono spesso erronee e direttamente dannose.

Già gli antichi Indiani osservarono nel bambino la specialità del vizio linfatico, dell' ernie, degli ascessi e del calcolo vescicale. L'anatomia fu delineata dagli Egizi, la fisiologia dalla scuola ippocratica e poi da Koyter (fine del 16º sec. d. C.) e Spieghel. La culla dell'embriologia e della dottrina ereditaria anche si trova negli antichi Indiani; Paracelso ne fece nuove ricerche. Molto tardi per la prima volta si fa giorno nella psicologia (Kussmaul 1859, dopochè era apparsa una luce crepuscolare appo i filosofi del secolo 18º). In terapeutica apron la via come idropatici i Bengali, i Cinesi, Currie ed Henke, Brandreth e Gérard (1791 con la termometria), Areteo e Celio Aureliano con la ginnastica passiva nei paralitici e con le cure d' inalazione, e Galeno contro le scoliosi.

Mentre tra le mani degli anatomisti e dei fisiologi e de'maestri dell' embriologia (K. E. von Baer, Burdach, Mascagni, Kölliker, Ludwig, Welcker) fiorisce la storia naturale del bambino normale, si chiarisce tra lotte ardenti il caos delle scienze applicate al feto e al bambino ammalato. Certamente contribuiscono ad amplificare sempre più il torrente de' fatti acquistati Roki-

tansky (forme delle infiammazioni polmonari), Scoda (diagnostica fisica; corea), Hebra (vaiuolo, scabbia), Engel ed Heschl (forme craniche), Virchow altrettanto produttivo quanto fecondo (rachitide, sviluppo della parte basilare del cranio, metastasi e malattie emboliche), i clinici Bednar, C. West, Hanuer e Rinecker in Vurzburgo, Ritter in Praga, Hecker e Buhl in Monaco (influenza delle malattie puerperali materne, acuta degenerazione grassa de' neonati), Ziemssen (pleurite e polmonite, morbillo), C. Gerhardt, Steffen in Stettin, G. Schnitzler in Vienna, Bohn in Conisberga.

L'istruzione speciale della pediatria è ancora in cattivo stato, tanto più che la coltura pediatrica è obbligatoria solo in pochi stati europei, come nella Svezia. Parigi, Londra, Vienna, Monaco, Vurzburgo, Gottinga, Strasburgo, Jena offrono buoni luoghi d'istruzione, Pietroburgo, Stettin, Praga, Pesth ecc. materiale abbondante, ma p. es. l'ospedale da bambini di Berlino è messo poco a profitto dagl'insegnanti e ancora più il comparto e policlinica nella Charitè—e in Lipsia Hennig nel 1855 insieme col suo studio speciale si è dovuto occupare della pediatria, perchè agli studenti mancava la peculiare opportunità per lo studio della medesima.

La *misurazione della temperatura*, la cui importanza superiore al polso e al ritmo respiratorio fin da Currie ed Henke si manifestava sempre più chiaramente, fu trasportata nella pratica medica da F. von Bärensprung in Halla (Müller's, Archiv, 1851, 2 e 1852, 2), Roger in Parigi (Archives de méd. 4. sér. t. IV, p. 117), Wunderlich e Thomas (Ziemssen's Handbuch) in Lipsia. La dottrina della mimica patologica fu perfezionata da Jadelot, la diagnostica fisica da Mayr e Widerhofer. Indi è da ricordare l'immenso vantaggio che l'introduzione della narcosi eterea e cloroformica (Simpson 1858) producevano nelle operazioni anche de' più piccoli bambini.

In fine si rivolge il pensiero a' benefattori del genere umano, che misero la pietra fondamentale per gli ospedali e le cliniche. Sono essi, com'è stato menzionato più sopra, quasi solo medici, cui venne in soccorso la generosità concittadina o principesca; cfr. F. Zirtzow Geschichte des Instituts für arme kranke Kinder in Breslau. Breslau 1765: in Vienna 1787, Mastalier (Goelis, Loebisch), 1837 Mauthner; in Parigi su consiglio urgente di Tenon, ma da principio vano, 1802; parecchi ospedali sorsero molto tardi da ambulatori, come in Londra (Armstrong 1769, Districtspoliklinik Davis' 1816), Basilea, Manchester (1829); in Stocolma (*ospizio di trovatelli* 1753) Abelin, Elmstedt, (*ospedale dei bambini*) Magnus Huss; in Cristiania Faye 1855; in Copenaghen Brünniche; in Praga Löschner; in Francoforte sul Meno Stiebel 1843; in Monaco Hauner; in Dresda Küttner; in Stettin Steffen padre; in Pietroburgo Friedeburg (1834), Weisse, Heyfelder; seguirono Mosca 1850; Boston 1869, Lisbona 1870.

L'ampia esposizione della essenza degli ospedali è stata affidata secondo il piano di quest'opera al Sig. Rauchfuss (1ª ediz. I, p. 463 e 2ª ediz. medes. vol.) dove possono esaminarsi i dettagli. A ragione questo conoscitore fa risaltare il niun profitto

del ricoverare i bambini ammalati in case di salute per adulti e il danno, che io debbo chiamare imperdonabile che ne viene quando si erigono nuovi ospizi, i quali, come quello di Praga e altri, non posseggono ancora luoghi separati pei contagiati, *divisi dalla casa principale e dalla sua amministrazione.*

Letteratura generale delle malattie de' bambini.

De' 150 trattati e manuali, il cui tema è il nostro, possono esser citati, come corrispondenti allo scopo di questo trattato, segnatamente solo i più importanti. I libri e scritti sull'educazione fisica e in specie sull'intellettuale, anche messe da banda le dissertazioni meramente pedagogiche, sono in numero doppio.

Le opere concernenti da vicino il medico son contenute quasi affatto: sino al-l'anno 1804 in Fleisch (v. sotto I), sino al 1850 in Fr. L. Meissner, Grundlage der Literatur der Pädiatrik, contenente le monografie sulle malattie de'bambini, Leipzig, Feist (anche speciale); e in L. Choulant, Bibliotheca medico-historica. Lips. Engelm. 1842. Assai pochi si sono occupati delle malattie del feto (Fr. Hoffmann, Th. Hoogeveen, Jörg, che negano la lue ereditaria e congenita. Grätzer). Perecchi pediatri (Billard, Bednar, Bouchut) e la maggior parte degli ostetrici hanno esclusivamente descritte le malattie de' neonati e poppanti, altri (Barthez, Rilliet) sol quelle dell'età infantile. La maggior parte de' rimanenti si occupa di tutta l'infanzia sino all'epoca della pubertà.

Età antica.

Lo scritto posteriore ad Ippocrate *de natura pueri.*—*Demetrio da Apamea de morbis puerorum* (verso il 260 av. C.).—Lo scritto andato disperso di un medico a nome Demostene (secondo Sorano).

Medio evo.

El-Râzi (Rhazes), de aegritudinibus puerorum (fine 9. secolo d. C.). — Abul Hasan Gâribben Sa'id, tractatus de foetus generatione et puerperarum infantiumque regimine (« Haly Abbas » fine 10. secolo.).—De aegritudinibus puerorum secundum Barbatum (14 sec.) in Breslavia. — La prima opera stampata: Bartol. Metlinger, Regimen der jungen Kinder. Augsb. 1474. Fol.— P. Bagellardo, de aegritudinibus infantum. Venet. 1481. 4. Gli scritti d'allora non sono essenzialmente che vuote raccolte di formole. — A. Zachariae (filii) libellus de morbis puer. Lugd. 1510. 8. — Seb. Austrii, de puerorum morborum et symptomatum dignatione et curatione liber (propriamente opera del P. Cornelius Michelburg). Bas. 1540. 8. — F. Würtz (p. 51) il conoscitore della difteria, il volumetto sui bambini apparve primamente nel 1612 come appendice a un'edizione della Practica der Wundartzney. — L. Lobera de Avla, de diaeta, sterilitate et morbis infantum. Pinciae 1551 (spagnuolo).— Hier Mercurialis, de morbis puerorum. Venet. 1583. (Questo libro insignificante riuscì per lungo tempo a dettar legge).—Liebault et Jabot, « Pueri morbosissimi ». Paris 1585. — Uffenbach, Tractat von den Schwachheiten der Kinder; im « neuern Arzneybuch von natürlichen und unnatürlichen Geschwülsten ». Bas. 1605. Fol. — F. Pinez Cascalis, de affectibus puerorum. Madrid 1611. 4.— F. Rangini, tractatus de puerorum morbis; exstat in opusc. medicis. Lugd. Batav. 1627. 4.—J. Primirosius, de morbis puerorum. Roterod. 1659. 12.— D. Sennerti, tractatus de infantum curatione. Witemb. 1649, 4.—Bouvier, diss. de nonnullis infantum affectibus. Leid. 1670.—Blancaard, van Opvoeding der Kinderen en derselben Ziekten. Amst. 1684.—J. H. Jungken, Anmerkungen von der sorgfältigen Auferziehung der jungen Kinder und deren Gebrechen. Nürnberg 1688. 12. — C. Lamperti, erwünschter Hausarzt der kranken Kindheit. Merspurg 1689. 8.—Harris, tractat. de morbis acutis infantum. Lond. 1689.— J. C. Schröer, Unterricht von junger und erwachsener Kinder Krankheiten.

Berlin 1704. 8. — Stahl, diss. de infantum affectibus. Hal. 1705. — Dan. Bartenstein, de morbis infantum recens natorum. Argent. 1711. 4. — Fr. Hoffmann, Praxis clinica morborum infantum. Hal. 1715; de morbis foetuum in utero materno (Placenta und erbliche Krankheiten). — Georg Wolfgang Wedel (Chimico, maestro di Hoffmann), liber de morbis infantum. Jen. 1717.— Val. Kräutermann getreuer, sorgfältiger und geschwinder Kinderarzt. Frkf. e Leipz. 1722 e 1740. — Francus de Franckenau, diss. de morbis infantum Hippocratis. Hafn. 1725. — Wolff, diss. de causis, cur frequentius aegrotent infantes lautioris quam pauperioris conditionis. Altdorf 1738. —J. Goldhammer, kompendiösersund doch sehr offenherziger Weiber-und Kinderarzt. Leipz. e Nordhausen 1750. 8.—Rosen, diss. de morbis infantum. Upsal. 1752.— J. Storch, Abhandlung von den Kinderkrankheiten. 4. Bde. Eisenach 1750—1771. 8. (Prima osservazione di un' ernia del cordone ombelicale). — Levret, l' art des accouchemens. Paris 1753. — Nil Rosen von Rosenstein, D. de morbis infantum. Ups. 1752; tradotto da Murray 1765—1785; 6. Aufl. mit Anm. von Loder und Buchholz. Göttingen 1798. 8. Benchè in quest' opera figurino specialmente ancora parecchie opinioni antiquate come p. es. la tigna retropulsa, pure R. riconosce come esatta la opinione intorno all'essenza della tigna derivante da insetti; R. osservava pel primo la scarlattina senza esantema e vedeva irrompere la pertosse dopo disseccato il vaiuolo. Egli metteva in guardia dal vaccinare nel vaiuolo latente, e vide nascere ne'poppanti convulsioni per la malaria come anche per l' oppio. Finalmente si opponeva con fondati ragionamenti al cullare, a meno ch'esso non sia se non un molle dondolare in un' amaca ed essendo il bambino a stomaco non pieno. Malaguratamente egli raccomanda medicine poco costose pei poveri. Deleurye, traité sur les maladies des enfans. Paris 1772.— Armstrong, An account of the diseases most incident to children. London 1777.

Prima descrizione della convulsione interna (spasmo della glottide). Nel libro di A. si dà ancora molto posto alla « febbre etica » p. es. insieme colla tigna (Tinea). Il suo punto di vista è indicato dalla sentenza allora molto vicina alla verità: « Il miglior medico da bambini è una donna vecchia ». Con ciò bisogna riflettere che spesso anc'oggi donne vecchie masticano gli alimenti pe' poppanti sdentati. Joh. Christ. Gottl. Schäffer ha interamente rifatto questo lavoro (« über die gewöhnlichsten Kinderkrankheiten und deren Behandlung ». Regensburg 1792).— F. J. Dimler, De difficultate in curatione morborum infantilium occurrente. Gottingae 1782. — C. J. Mellins Kinderarzt. Kempten 1781. 2. Aufl. 1783.— A. Wilson, aphorisms on the constitution and diseases of children. London 1783. 8.—M. Underwood, treatise on the diseases of children. London 1784. 8. Ultima traduzione tedesca. Leipzig 1848. Questo scritto contiene molti pensieri propri ed è stimato anc' oggi. — Th. Hoogeveen (Delft), tract. de foetus humani morbis. 1784. — Max. Stoll, Prelectiones in diversos morbos chronicos, ed. Eyerel. Vindob. 1788. 2 vol. 8. — Joseph Iberti, tratado sobre las Enfermedades de la Infancia in: metodo artificial de criox a los recien nacidos y darles una buon Educaciòn fisica. Paris 1789. — J. Clarke: Transactions of the Royal Irish Academy vol. VI.; Medical facts and observations. Vol. VIII., p. 275.— S. Bluhm, Versuch einer Beschreibung der in Reval herrschenden Krankheiten. Marburg 1790. 4. Kap. — C. Girtanner, Abhandlung über die Krankheiten der Kinder. Berlin 1794. 8. — C. W. Hufeland, Bemerkungen über die Blattern, verschiedene Kinderkrankheiten etc. 3. Aufl. Berlin 1798. — I. G. F. Autenrieth, Diss. sistens observationes quasdam, quae neonatorum morbos frequentiores spectant. Tubing. 1799. — N. Chambon, über die Krankheiten der Kinder. A. d. Französischen übersetzt v. J. H. Becker. Berlin 1801. 8. — J. Xavier de Uriz, causas practicas de la muerte de los ninnos cet. Madrid 1801. 2 Bde. in 4.

Tempo moderno.

I *francesi* pigliano qui le redini per la loro diligente diagnostica in vita e per l' uso conveniente e ingegnoso del ricco materiale degli ospizi di trovatelli e delle grandi cliniche. Gli scrittori di questa specialità sono quasi tutti medici rinomati e di primo ordine; si compiono reciprocamente come Billard e Bouchut da una

parte per le malattie de' neonati e poppanti, e dall'altra con logica maestrevole e chiara esposizione Rilliet-Barthez.

C. Billard (m. 1828). Traité des maladies des enfants nouveaux-nés et à la mamelle, fondé sur de nouvelles observations cliniques et d'anatomie pathologique, faites à l'hôpital des enfants trouvés de Paris. 1828. — A. Berton, Traité des mal. des enf., ou recherches sur les principales affections du jeune âge avec notes de Baron. 1837 (sobria esposizione). — Ant. Dugès, recherches sur les maladies les plus importantes et les moins connues des enfans nouveaux-nés. Par. 1821. — Chambon, des Maladies des enfans. Paris, an VII. — F. L. J. Valleix, Clinique des mal. des enf. nouv. n. 1838. — Duparque, Nouveau traité pratique des maladies des enfants depuis la naissance 1838. — Richard de Nancy, Traité pratique des mal. d. enf. 1839. — Clinique des hôpitaux des enfants, compilato da Vanier; collaboratori Guersant père et fils, Jadelot, Baudelocque n., Bouneau, Baron, Blache, Veron, Thévenot de St Blaise, Auvity, Donné, J. B. Bousquet, F. L. Legendre. Deutsch. Berlin 1847. — Alf. Becquerel, Traité théorique et pratique des maladies des enfants, depuis la fin de la première dentition. 1842. — E. Bouchut, Traité pratique des maladies des nouveaux-nés. Paris (parecchie edizioni), contiene la fisiologia patologica. — E. Barthez et F. Rilliet, traité clinique et pratique des maladies des enfants. II. éd. Par. 1853. 3 volumi. Celebre per ricco materiale clinico e bello stile, forse troppo prolisso, logico ordinamento della materia sulla base delle ricerche cadaveriche nei bambini dopo la 1ª dentizione.—A. d'Espine und C. Picot in Genf, Grundriss der Kinderkrankheiten. Deutsch durch S. Ehrenhaus. Leipzig, Veit u. Co. 1877; espone una terapia razionale. — Cadet de Gassicourt, Traité clinique des mal. de l'enfance. Paris, O. Doin. 1880. T. I. tratta delle condizioni dei polmoni e della pleura in forma di lezioni.

Tedeschi, Svedesi, Olandesi e Svizzeri.

Van Swieten; Christian August Struve, Neues Handbuch der Kinderkrankheiten. Breslau 1797.—Carl Bernhard Fleisch, Handbuch über die Krankheiten der Kinder. 4 Bände. Leipzig 1803. Contiene la letteratura intiera fino allora.— Friedrich Jahn, Neues System der Kinderkrankheiten. Arnstadt 1803. Browniano, fa una critica in gran parte giusta su Rosenstein e Girtanner: comincia a parlare dell' embrione. Le teorie chimiche gli arridono poco. Un caso di sclerodermia gli appartiene. La fantasia può contribuire all'errore. — L. Formey, allgem. Betracht. L. 1811. — A. J. Hecker, Die Kunst, unsere Kinder zu gesunden Staatsbürgern zu erziehen und ihre gewöhnlichen Krankheiten zu heilen. Erfurt 1805. — H. X. Boër, Versuche. Wien 1813. — Joh. Feiler, Pädiatrik Sulzbach 1814. — L. A. Gölis, praktische Abhandlung über die vorzüglichsten Kinderkrankheiten. 2. Aufl. Wien 1820. (Meningitis tuberculosa).—Ad. Henke, Handbuch zur Erkenntniss und Heilung der Kinderkrankheiten. 2 Bde. 3. Aufl. Frankf. a/M. 1821. (Diphtheritis). — Johann Wendt, Die Kinderkrankheiten systematisch dargestellt. 2. Ausgabe. 1826 (ampolloso). — F. L. Meissner (allievo di Jörg), Die Kinderkrankheiten. Leipzig 1828 (Fisiologia). — J. E. Löbisch, Allgemeine Anleitung zum Kinderexamen. Wien 1832.—Ed. Jörg, Die Fötuslunge. Grimma 1835. — F. X. Verson, Der Arzt am Krankenbette der Kinder. 3 Theile. Wien 1838; tratta come browniano ampiamente della dottrina della febbre. Numerose autopsie di neonati e poppanti lo menano, come Pieper, al convincimento della natura ematogena dell' ittero de' neonati.—Strümpel, Die Verschiedenheit der Kindernatur. Dorpat 1844. — A. Bednar, Die Krankheiten der Neugeborenen und Säuglinge. Wien 1850. Solo osservazioni proprie. Malattie dell' ombelico. — F. Weber, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Neugeborenen. Kiel 1851. (eccellente). Lues pulm. 3 bedeutende Werke aus dem J. 1860: Löschner und Lambl, Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Franz-Josef-Kinderspitale. Prag (classico).—A. Vogel, Lehrbuch der Kinderkrankheiten (osservazioni e ricerche proprie; incompiuto). — C. Gerhardt, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. 4. Aufl. Tübingen 1881 (compiuto e conveniente per la clinica). — A. Steffen, Klinik der Kinderkrankheiten. Berlin 1865. — Steiner, Com-

pendium, 3. Auflage durch L. Fleischmann (m.) und M. Herz, Leipzig 1878 und: gemeinschaftliche Arbeiten mit Neureutter in der Prage, Vierteljahrsschrift. — E. Kormann, Compendium der Kinderkrankheiten. Leipz. 1873, und Compendium der Orthopädie. 1874.—And. v. Hüttenbrenner, Lehrbuch der Kinderheilkunde. Wien 1876. Questo compendio tratta principalmente delle malattie dopo la prima dentizione, ed è il risultato di ricerche indipendenti.

Un gran progresso si osserva nella letteratura tedesca sin da quando dall'esposizione dottrinaria della materia secondo Galeno e dalla casuistica che debbon egualmente esercitare il loro potere si passò alla cura *preservatrice* dei bambini poco apprezzabile ne' suoi effetti immediati e che non impressiona il volgo. La idroterapia e le dottrine militanti di un Arndt, di un Jahn, e di un Werner diedero il primo impulso, il secondo provenne da' tristi effetti del *bacino* delle partorienti ristretto nel rachitismo e nell' osteomalacia, il terzo dagli *apparecchi ortopedici*. L'influenza istruttiva ed educatrice de'medici si rivolse assai utilmente alla madre e al maestro delle scuole popolari. La mortalità preponderante nelle malattie della dentizione ne' primi anni della vita, l' aumento dello scorbuto (*Pupatelle*, paste indolcite), de' crampi dello stomaco, dell'anemia, della clorosi, delle deviazioni del dorso e della miopia domandava altamente delle riforme nella *dieta*, nell' *abitazione*, nella *luce* ed *aria*, esercizi corporei, miglioramento del vestire e calzare, sorveglianza delle scuole e del lavoro intellettuale sopratutto e statistiche molto collettive. Malaguratamente negli ultimi tempi si è ricominciato a manomettere il baldo ardire degli anni giovanili con l' eccesso della coltura e del lavoro (Dinter, Malvina; C. E. Bock in molti articoli; C. Hennig, Lehrbuch der Krankheiten des Kindes in seinen verschiedenen Altersstufen. 3. Aufl. Leipz. 1864).

Inglesi e Americani.

Alex. Hamilton, Treatise on the management of female complaints and of children cet. Edinb. 1792. — Alex. Lebreton, Untersuchungen über Krankheiten der Neugeborenen, tradotto da Wendt. Leipz. 1820. — G. A. Rees, the diseases of children. Lond. 1841. — J. M. Coley Stuttg. 1848. — P. Hood, Lond. 1845. — T. H. Tanner, ivi 1858. — Fl. Churchill, the diseases of children. Dubl. 1850. — W. P. Dewees, a treatise on treatment of child. Philad. Ed. 10. 1854. — F. Condie und J. F. Meigs, Philad. 1858. — Ch. West, Lectures on the diseases of infancy and childhood. London (parecchie edizioni; tradotto da due diversi A. in tedesco); un'opera esemplare, così per contenuto come per brevità di esposizione. — J. T. Meigk and W. Pepper, a practical Treatise on the Diseases of Children. 5. edit. Philad. 1874.

Italiani. Giustino Marruncelli, Compendio delle malattie dei bambini. Nap. 1808.

Opere e articoli sulla dietetica ed educazione.

Le cose più antiche son contenute nelle Leggi di Licurgo, Talete, Platone, Aristotele. — J. G. Sommer, kurzes und nützliches Weiber-und Kinderpflegbüclein. Arnstadt 1676. — B. Meibom, de valetudine tuenda recens natorum. Helmstadt 1721. 4.—W. Cadogan, über das Säugen. Münster 1782.— P. Camper, Abhandlung — a. u. d. T.: Betrachtungen über einige Gegenstände aus der Geburfshülfe unde über die Erziehung der Kinder. Leipz. 1777. 8. — Stan, Fr. Jos. de Almeida, Tratado de Educaçao fysica dos meninos. Lisabon 1790. — M. zu B. ûber das Verfüttern der Kinder. Hannöv. Magazin 1790. S. 1063. — K. M. Bauer, über die Mittel, dem Geschlechtstrieb eine unschädliche Richtung zu geben. Gekrönte Preisschrift mit Vorrede von Salzmann. Leipz. 1791. 8. — B. C. Faust, wie der Geschlechtstrieb der Menschen in Ordnung zu bringen. Vorrede von Campe. Braunschweig 1791. 8. — Rousseau, Emile ou de l'éducation. 4 Tomes. Ed. nouvelle. Leipzig 1799. — Chr. W. Hufeland, Guter Rath an Mütter über die wichtigsten Punkte der physischen Erziehung der Kinder. Berlin 1799. 11. Aufl. von J. H. Haake. Leipzig 1869.— Alex. Donné, Conseil aux méres sur la manière d'élever les enfants nouveaux-

nés. 1869. — F. A. von Ammon (1799—1861), Die ersten Mutterpflichten und die erste Kindespflege. 10. Aufl. Leipz. 1862; continuato da Grenser e Winckel. Ancora più energicamente di questi, Jörg insistè sull' *allattamento naturale*. — De taak der moeder aan het ziekbed harer kinderen , naar het fransch (Fonssagrives) door C. P. ter Kuile. Arnheim 1869. — C. Hennig, Mutter und Kind. Leipzig, C. Geibel 1873. — E. Kormann, Buch der ges. u. kranken Frau (oltre alla guida sulla cura e l' alimentazione dei bambini sino alla fine del primo anno). Erlangen. 1877. — L. Fürst, das Kind und seine Pflege in gesunden und kranken Zustande. Leipzig. J. J. Weber. 2. Aufl. 1878. — Ritter, die Gesundheitspflege des jüngeren Kindes. Prag 1878.

Laddove sono adatte allo scopo, utili e preservatrici di male, le istruzioni del popolo e de' maestri popolari sulla struttura e sulle funzioni del corpo infantile, e le norme sulla condotta generale nelle prime ore di inopinata malattia di un bambino, riescono invece a rovescio le ampie descrizioni e disquisizioni patologiche fatte ai profani.

Giornali.

Analekten über Kinderkrankheiten oder Sammlung auserwählter Abhandlungen über sämmtliche Krankheiten des kindlichen Alters. Stuttgart 1837. 4. Bde. (Nachricht vom « Verschlucken der Zungenspitze » nach Operation des Ankyloglosson nach Levret und J. L. Petit III, XI, S. 118). — *Journal für Kinderkrankheiten*, unter Mitwirkung von Barez und Romberg herausgegeben von Fr. J. Behrend und A. Hildebrand. Erlangen. Palm und Enke 1843—1872. Non ostante che più tardi Barthez, Berg in Stocolma, Hauner, Mauthner, Rilliet, Weisse e West abbiano partecipato alla redazione , e A. Wintrich l' abbia intrapresa nel 1871, il giornale prima stimato scadde nella collaborazione di scrittori eminenti. — *Oesterreichische Zeitschrift für Kinderheilkunde*. Herausgegeben von Kraus. (Vissuto solo due anni ottobre 1855—57); contiene oltre a brevi lavori originali principalmente comunicazioni e notizie sugli ospedali da bambini—e compilazioni.—*Jahrbuch für Kinderheilkunde* und physische Erziehung. Erste Folge, redigirt von Fr. Mayr, L. M. Politzer, M. Schuller. Wien 1858.—(H. Widerhofer) 1866. Neue Folge red. von B. Wagner, dann zugleich von Widerhofer, Politzer und Steffen. Leipzig seit 1868.—G. Ritter von Rittershain (Prag), *Jahrbuch für Physiologie und Pathologie des ersten Kindesalters*. Prag 1868. (Convenientemente redatto, specialmente come fonte per malattie de' neonati e trovatelli). Come continuazione di esso si iniziò nel 1870 l' *österreische Jahrbuch für Pädiatrik* (Ritter und Herz), nella cui redazione entrò Fleischmann nel 1874. Dopo la morte di questo ultimo (1878) detto annuario cessò di pubblicarsi. In quel torno A. Baginsky e A. Monti aveano (ottobre 1877 Berlino) fondato la *Centralzeitung für Kinderheilkunde* nella cui redazione entrarono ancora Ritter ed Herz nell'autunno 1878. Un anno più tardi finì anche questo giornale, e subentrò l'*Archiv für Kinderheilkunde* (Baginsky, Herz e Monti).

Lo sminuzzamento del materiale in tanti periodici vaganti l' uno accanto all' altro, che rende lo studio grave e costoso è per la massa de' rimanenti giornali speciali , di cui il medico pratico è costretto a tenere innanzi una quantità , un prodotto di personali interessi , già dall' A. molte volte biasimato e possibile solo in Germania.

ANATOMIA DEL BAMBINO

per il

Dott. **H. HENKE**

Professore nell' Università di Tübingen.

PARTE PRIMA.

Introduzione.

È un fatto degno di nota, che l'anatomia del bambino, o la storia dello sviluppo del nostro organismo, dal momento in cui viene partorito fino al suo completo sviluppo è poco nota. Mentre l'anatomia del corpo umano a sviluppo completo è stata studiata ed investigata da secoli fin nei suoi più minuti particolari, e mentre in questi ultimi tempi si è indagato lo sviluppo che compie il feto fin dai suoi primordii durante la vita intrauterina, sono state studiate ben poco le grandi differenze anatomiche fra il corpo del neonato e quello dell'adulto, nè si sono presi in seria disamina tutte le fasi di passaggio che percorre il primo fino a che assume uno sviluppo completo. La grande lotta fra gli evoluzionisti e gli epigenisti — la quale dominò per secoli durante gl'inizii dell'embriologia — circa la quistione se la forma dell'organismo adulto preesiste digià nel germe, e se per la sua completa evoluzione l'organismo ha d'uopo di un determinato periodo di tempo, oppure se l'organismo si sviluppa gradatamente da un abbozzo indistinto, avrebbe oggi ricevuta una soluzione definitiva, se si fosse riconosciuto a tempo il fatto, che anche il neonato presenta nella sua organizzazione tratti caratteristici tanto essenzialmente diversi da quelli che il suo corpo assume in prosieguo, che la forma definitiva che assume poscia quest'ultimo non può essere qualificata come un semplice accrescimento di sviluppo. In vero, l'esame di queste differenze, l'indagine su queste fasi di passaggio dalla organizzazione del neonato a quella dell'adulto non è tanto agevole quanto lo studio minuto sulla forma definitiva, nè promette molto a causa della grande alternanza delle forme che presenta lo sviluppo. Ma, lo stato presente della scienza sopra l'organismo nel periodo di accrescimento, potrebbe in complesso dare un impulso, per prendere ad accurata disamina questa lacuna, esistente nelle nostre nozioni, sopra l'ultimo periodo dello sviluppo graduale del corpo—dalla forma del bambino a quella dell'adulto—per completare le nostre conoscenze su tale riguardo. Ciò sarebbe attuabile sopratutto perchè il bambino cresce davanti ai nostri occhi, e possiamo pedinare a grado a grado tutte le fasi di sviluppo della sua organizzazione; quindi un tale studio è più agevole di quello già fatto circa la evoluzione del feto; si tratterebbe perciò di colmare nel campo dell'anatomia del bambino quella lacuna che si va tuttodì colmando riguardo alla fisiologia e patologia dell'infanzia. In vece di perdere il tempo disputando su paroloni altituonanti ed ipotesi arrischiate, sarebbe meglio limitarsi modestamente ad esaminare anzitutto per bene le condizioni che presiedono allo sviluppo di tutte le modificazioni che subisce il neonato, fino a che assume una organizzazione definitiva, ed attuare queste indagini investigando le cose da vicino, e non già incominciare questo studio dando adito alle congetture, ed architettando

supposizioni stranissime, circa le prime origini della evoluzione dell'organismo.

Il motivo di studiare a fondo l'anatomia del bambino sta anzitutto nell'interesse pratico che tutto ciò ha per la pediatria; nel modo stesso come la conoscenza dell'anatomia è importante per tutta la medicina. Anche dal punto di vista puramente descrittivo, questo studio non avrebbe soltanto per obbiettivo di fare conoscere una continua serie di forme, a principiare dal momento del parto fino a quello in cui si raggiunge uno stato definitivo, ma servirebbe piuttosto come un paragone fra la forma del corpo del neonato e quella dell'adulto. Qui appunto havvi una grande lacuna, analoga a quella che esiste in embriologia fra le prime forme dell'abbozzo del corpo e quelle consecutive dei singoli organi. Tuttavia, quando noi ci accingiamo a pedinare tutte le fasi di passaggio che assume un organismo durante il suo progressivo sviluppo, si affaccia inevitabilmente la domanda: quali sono le condizioni che presiedono a questo sviluppo? E si noti che ciò ha pure un nesso, una correlazione con la pratica medica, perchè i processi patologici hanno un intimo addentellato con quelli dello sviluppo, ed entrambi spiegano fra di loro una reciproca influenza. Alcuni autori — e sopratutto Benecke — tendono a stabilire che la disposizione delle diverse epoche della vita a produrre diversi disturbi della salute ed in ultimo, a determinare dopo un tempo circoscritto, una morte per così dire naturale, dipende da un'alterazione costante degli organi, la quale progredisce secondo date leggi. Questa opinione finora non ha dato risultati molto sicuri e definitivi, ma non cade dubbio che i principii sopra i quali si fonda sono giusti.

Allorchè quattro anni or sono fui indotto a scrivere in breve tempo l'anatomia dei bambini per la prima edizione di questo trattato, mancandomi lavori preliminari personali o di altri autori su questo tema, dovetti su per giù limitarmi a descrivere i sistemi di organi dei bambini, utilizzando tutto ciò che era generalmente noto, e facendo tesoro degli studii anatomici da me fatti sui bambini per lo passato. Mi occupai allora a preferenza di quei sistemi che partecipano di più allo sviluppo che compie il bambino, a partire dal momento della sua nascita, e fra di essi specialmente di quello che già è stato studiato più di tutti, ed è il più noto, cioè lo scheletro e le sue appendici, fra le quali io annovero — dal punto di vista in cui mi sono posto — oltre le articolazioni ed i muscoli anche i denti. Laonde, a questa parte del lavoro non debbo ora aggingere molto; però, fui troppo conciso riguardo all'anatomia del bacino infantile. In questa seconda edizione ho aggiunto a preferenza tutto ciò che ha massima importanza per il pediatra: l'anatomia dei grossi visceri, ed anche in tale campo, ho dovuto pressochè limitarmi al neonato. Sull'anatomia topografica dei grossi visceri ho riferito, ed ho utilizzato i miei lavori ad hoc, per ciò che concerne la struttura ho fatto tesoro dei lavori degli altri, sopratutto di quelli di Toldt. Riguardo al sistema vasale, ho esposto di nuovo con poche aggiunte la modificazione — che ha luogo dopo il parto — della circolazione fetale in quella definitiva. — Delle osservazioni di Beneke sopra i cangiamenti del calibro del cuore e dei vasi, ne ho qui tenuto parola brevemente, a causa dell'interesse che presenta lo sviluppo

progressivo di questi organi dopo il parto. Non mi sono occupato diffusamente su tale quistione, perchè tali fatti hanno piuttosto importanza in un periodo successivo della vita, e quindi non rientrano propriamente nel campo dell' anatomia del bambino. Quanto al sistema nervoso, ho tralasciato anche questa volta di dedicare una sezione speciale ad esso. In vero, oggidì su tale riguardo non mancano osservazioni di grande vaglia, ed io alludo sopratutto a quelle fatte da Flechsig sulle vie di trasmissione nel cervello e nella midolla spinale. Da esse risulta, che lo sviluppo di questi organi mediante lo sviluppo della sostanza midollare una a quella grigia, e la successiva comparsa di diversi sistemi di fibre midollari esordiscono già nel feto, e progrediscono ancora dopo il parto. Ma questi studii finora hanno soltanto l'importanza di contribuire a dileguare le tenebre che dominano ancora su tutta la disposizione degli organi centrali, ed a me pare che non ancora si può dare una nozione precisa sullo stato di queste parti durante la infanzia, tenendo a base la conoscenza della loro forma definitiva nell'adulto. E con ciò ho esposto il modo come ho creduto dover trattare questo tema.

Scheletro e sue appendici.

Bibliografia.

A. *Generalità*. L. Fick, über die Ursachen der Knochenformen. Göttingen 1857.—Lo stesso über die Gestaltung der Gelenkflächen. Arch. f. An. u. Physiol. 1859. — Hüter, Studien an den Gelenken Neugeborener und Erwachsener. Virchow's Arch. Bd. 25. 26. — Lo stesso, Der Unterkiefer bei Neugeborenen und Erwachsenen. Ebd. Bd. 29. — Humphry, Observations on the growth of the long bones and of stumps. Med. chir. transactions vol. 44. — Kölliker, Die Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. Leipzig 1873. —Lieberkühn, über Wachsthum und Resorption der Knochen. Marburg 1867. — Schwalbe, über die Ernährungskanäle der Knochen und das Knochenwachsthum. Zeitschr. f. Anatomie Bd. 1.—Lo stesso, Ueber das postembryonale Knochenwachsthum. Sitzungsber. der Jenaischen Ges. für Medicin u. Naturw. 1877. 6. Juli. — Virchow, Knochenwachsthum und Schädelformen. Virchow's Arch. Bd. 13. — R. Volkmann, Chirurg. Erfahrungen über Knochenverbiegungen und Knochenwachsthum. Virchow's Arch. Hd. 24. — Wegner, Der Einfluss de Phosphors auf den Organismus. Virchow's Arch. Bd. 55.—Lo stesso, über das normale und path. Knochenwachsthum der Röhrenknochen. Ebd. Bd. 61. — J. Wolff, über die innere Architektur der Knochen und ihre Bedeutung für die Frage vom Knochenwachsthum. Virchow. Arch. Bd. 50.

B. *Lavori speciali*. Aeby, die Altersverschiedenheiten der menschl. Wirbelsäule. Archiv. f. Anatomie 1879. — Engel, die Schädelform in ihrer Entwickelung. Prager Vierteljahrsschr. 1863. IV. — Fehling, die Form des Beckens beim Fötus und Neugeborenen etc. Arch. f. Gynäkologie. X. Bd. — L. Fick, v. s.—Lo stesso, neue Untersuchungen über die Ursachen der Knochenformen. Marburg 1759. — R. Froriep, die Charakteristik des Kopfes nach dem Entwickelungsgesetze desselben. Berlin 1845. — Gudden, Experimental-Untersuchungen über das Schädelwachsthum. München 1874. — Henle, Knochenlehre. — Hennig, das kindliche Becken. Archiv f. Anatomie 1880. — Horner und H. Meyer, über die normale Krümmung der Wirbelsäule, Müller's Archiv. f. Anatomie und Physiol. 1854. — C. Hüter v. s. — Lo stesso, die Formentwickelung am Skelet des menschl. Thorax. Leipzig 1865. — Humphry, v. s. — Lieberkühn, v. s. — Litzmann, die Formen des Beckens etc. Berlin 1861. — Quain, Anatomie, tradotta in tedesco da Hoffmann.—Rambaud et Renault, origine et développement des os, avec atlas. Paris. 1864. — Römer, Zur Entwickelung des Ellbogengelenks. Diss. Marburg 1863. — Schwegel, Entwickelungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten. Sitzungsber. der Akademie zu Wien. Bd. XXX. 1858. — Uffelmanu, Beiträge zur Lehre von den Knochen jugendlicher Individuen. Hameln 1865. — Virchow, v. s.—Lo stesso, Untersuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes. Berlin 1757. — Welcker, Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862.—Lo stesso, Kraniologische Mittheilungen. Archiv f. Arthropologie. 1866. — Wildermuth, die lufthaltigen Nebenräume des Mittelohres beim Menschen. Zeitschr. für Anatomie. II. Bd. 1877.

1. Accrescimento dello scheletro in generale.

1. Apposizione e Preformazione.

Lo scheletro , sopratutto la massima parte di esso allo stato di costituzione definitiva, cioè l' osso, a causa della sua rigidità è du-

rante tutta la vita la parte del nostro corpo la più immutabile nella sua forma; ma durante lo sviluppo dopo il parto, quindi già mentre l'osso costituisce l'elemento principale, esso è sottoposto a molti cangiamenti. Non cade dubbio che ciò sta in rapporto con una proprietà speciale dell'osso (la quale è anche una conseguenza della rigidità del tessuto), che distingue quest'ultimo dalla maggior parte degli altri materiali da cui sono costituiti gli organi del nostro corpo. E questa proprietà speciale sta in ciò, che esso non cresce mediante un aumento generale di tutta la sua massa o per espansione interstiziale, come ordinariamente si dice, ma cresce per apposizione di nuova sostanza alla superficie del tratto osseo già formato. È naturale, che dato un tale accrescimento di organi che già hanno assunto una determinata forma — non per espansione ma per apposizione periferica del tessuto da cui sono costituiti — una modificazione della loro forma, un loro progressivo sviluppo è molto più facile di ciò che si ha, quando un organo cresce per uniforme e generale sviluppo di tutta la massa degli elementi da cui è costituito. Ed, in vero, non è agevole intendere perchè mai le ossa accrescendosi in questo modo non subiscano cangiamenti più notevoli vuoi nella loro forma vuoi nei rapporti che hanno con le parti ad essi limitrofe, e non si comprende chiaramente, perchè mai le inserzioni dei ligamenti e dei muscoli non vengano spostate sopra una superficie che non si accresce in modo uniforme. Per spiegare tal cosa, bisogna ammettere anzitutto che insieme all'apposizione di nuova sostanza si verifichi un riassorbimento di parti già formate, ed in secondo luogo che le parti molli fissate abbastanza solidamente sull'osso — il periostio, i ligamenti ed i muscoli — vengono smossi dalle parti già previamente formate sulle nuove parti della superficie ossea prodotte per apposizione.

Da ciò si comprende, perchè ultimamente si è riaffacciata la quistione, se l'osso cresca soltanto per apposizione (come era stato ammesso definitivamente già da lungo tempo), oppure se in ultimo, al pari della maggior parte degli altri tessuti (1) si accresca anche mediante espansione interstiziale. Tuttochè questa controversia debba essere riguardata come un episodio già caduto in oblio, pur nondimeno è interessante il riassumerla qui brevemente. — R. Volkmann fu il primo ad opinare, che «l'elasticità del tessuto osseo insieme al ricambio materiale che tende ad equilibrare le tensioni è al caso di determinare lentamente i più considerevoli cangiamenti di forma delle ossa». Ora, ricapitolando questa teoria in una forma temperata, si avrebbe: incurvatura con consecutiva consolidazione mercè ricambio nutritivo, cioè deposizione di sostanza nelle parti distese nella curvatura; in tutto ciò può esservi alcun

(1) Non tutti. L'epidermide, le unghie ed i capelli crescono soltanto per apposizione. Da lungo tempo io fondandomi su molte osservazioni da me fatte, ho sospettato che anche la cartilagine jalina possa accrescersi in questo modo; questa mia supposizione è condivisa anche da Toldt (come me lo ha detto verbalmente) in seguito a studii da lui fatti sulle cartilagini laringee, — nonchè da Schwalbe, dietro esame della cartilagine elastica dell'orecchio dei conigli (veggasi la memoria dal titolo: *Knorpelregeneration und Knorpelwachsthum* nei *Sitzungsber*, *der Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturw.* 1878. 28 giugno).

che di vero, e sopratutto nei casi patologici — che Volkmann prese come punto di partenza dei suoi studii — è possibile che dato un rilasciamento del tessuto, a grado a grado si verifichi una grande modificazione di forma. Ma la sua teoria è atta soltanto a spiegare le modificazioni di forma che subisce una massa, ma non già — relativamente alla quistione circa l'accrescimento normale delle ossa — il modo come può accadere un aumento semplicemente progressivo di massa. C. Hüter fece un passo oltre, in quanto che ammise — come per es. per il mascellare inferiore — che l'arcata di questo in senso perpendicolare si ingrandisce a preferenza, mediante accrescimento periosteo, e in senso orizzontale mercè accrescimento espansivo dell'osso. Il propugnatore principale di questa nuova opinione fu poscia J. Wolff, che per il primo pubblicò esperimenti fatti con lapis e simili, confitti nelle ossa in via di accrescimento; questi esperimenti lo condussero a conclusioni diametralmente opposte a quelle antiche di Flourens ed altri, fondandosi sulle quali, si era abituati a ritenere come accertato il fatto, che l'osso cresce soltanto mediante apposizione e assorbimento che completa l'apposizione. Ciò doveva naturalmente sorprendere, poichè da lungo tempo non si erano ripetuti gli antichi esperimenti. Wolff invocò, a conferma della sua opinione, la descrizione dell'architettura interna delle ossa — descritta giusto in quel tempo da H. Meyer — per provare « matematicamente », come egli diceva, l'accrescimento delle ossa mediante espansione. Partendo dall'affermazione, che « in tutti i periodi della vita l'osso presenta un quadro geometricamente analogo », pervenne alla conclusione, che « ogni singola particella di tutto l'osso partecipa all'accrescimento di quest'ultimo in modo esattamente proporzionale ». Tanto la supposizione quanto la conclusione sono molto arrischiate. Tutto il tema del mio lavoro mancherebbe di obbiettiva, se gli organi del nostro corpo, sopratutto le ossa, presentassero in tutte le epoche della vita un quadro geometricamente analogo. Mostrerò sempre che ciò non è punto vero, vuoi in rigardo alla forma esterna, vuoi internamente. Sullo stesso femore, che era il cavallo di battaglia della teoria di Wolff, ciò risulta in modo evidente, e più ancora sul mascellare inferiore. In vero, la struttura della sostanza spongiosa nelle estremità delle lunghe ossa tubolari è — negli adulti — molto uniforme e regolare, e più tardi vedremo, che ciò si spiega benissimo con l'accrescimento per apposizione; ma il voler ammettere che qualche cosa di simile esiste nei prodotti della prima ossificazione è segno di una fantasia sbrigliata. Questa nuova teoria qui riassunta, portata a limiti tanto esagerati, doveva naturalmente cadere nell'assurdo.

Molti autori, sopratutto Lieberkühn e Wegner, hanno eseguito di nuovo altri esperimenti, vuoi con segni confitti nelle ossa in via di accrescimento (la distanza fra questi dopo qualche tempo veniva di nuovo misurata), vuoi somministrando, nella pastura, la robbia, che colora gli strati ossei prodotti per apposizione nel tempo dell'esperimento, ed in tal modo hanno avuto occasione di controllare tanto le affermazioni di Wolff quanto quelle degli altri. Il risultato ottenuto da questi autori — ed il quale deve essere considerato come definitivo — mostra che la interpretazione di questi

esperimenti nel senso dell' antica ipotesi (apposizione e riassorbimento) non mai può essere esclusa con certezza dalla nuova ipotesi (quella che ammette l'«espansione»), che in molti casi fu irrefragabilmente provata essere erronea. Quindi anche da questi nuovi lavori fu confermata la vecchia ipotesi, e fu contradetta quella recente. È istruttivo sopratutto quell'esperimento fatto da Wegner somministrando con gli alimenti il fosforo, il quale ha la virtù di far riconoscere nettamente i nuovi strati prodotti mediante apposizione, giacchè sotto la sua influenza i nuovi strati apposti in vece di essere costituiti da tessuto osseo spongioso, lo sono in vece da sostanza compatta (veggasi la raccolta dei bei disegni del femore di un vitello modificato in questo modo durante il suo accrescimento e si paragoni ciò col disegno di un altro femore di vitello che ha avuto uno sviluppo normale; loc. cit. tav. I. fig. 1 e 2). Oltre a ciò, Kölliker ci dice, che dalle sue osservazioni risulta che accade ovunque un assorbimento di osso, che deve verificarsi insieme all'apposizione, per fare sì che l' osso assuma una forma definitiva.

Qui non terrò parola delle controversie, che sursero riguardo allo sviluppo delle ossa, nel campo delle osservazioni microscopiche, in quantochè Kölliker interpetra questo ultimo nel senso dell' apposizione e del riassorbimento, e Streltzoff invece nel senso di una espansione. Qui in vece, parlerò di una recentissima relazione di Schwalbe, fatta per confutare le teorie dell'accrescimento per « espansione ». Schwalbe partendo da un' idea, espressa già da Humphry, afferma che tanto il modo come decorrono i forami nutritizii, quanto la distribuzione dei canalicoli vasali nella parete della cavità midollare delle ossa tubolari sono un esempio lampante dell' aumento delle ossa per apposizione. Mi piace prendere qui a disamina questo fatto, perchè esso sta in rapporto — da un punto di vista analogo — con una quistione, la quale si presenterà molte volte in questo mio lavoro. Il tragitto dei vasi sanguigni che dal periostio penetrano nella spessezza dell'osso dovrà — ammesso che quest' ultimo si accresca mediante produzione di tessuto sotto il primo — prolungare corrispondentemente allo spessore degli strati apposti, e dovrà procedendo, restare imprigionato in canali beanti dello strato osseo sviluppatosi. Ma se l' osso cresce contemporaneamente in lunghezza mediante apposizione alle sue estremità, e il periostio invece si accresce uniformemente in tutta la lunghezza, esso si deve distendere ad ambo le estremità sopra i tratti cresciuti conformemente e più o meno sui primitivi, a seconda che l' accrescimento alle estremità è più o meno attivo. Da ciò risulta un reciproco cangiamento di posizione dei punti ove un vaso dal periostio va all' osso, e dove penetra in questo; e se ciò accade continuamente durante una nuova apposizione di sostanza ossea nello spessore e mentre si producono nuovi canalini vasali questi ultimi debbono essere diretti obliquamente dal periostio entro l'osso, come realmente ha luogo nella maggior parte dei casi. Schwalbe ha mostrato che questa direzione obliqua si spiega sempre per lo spostamento più o meno grande del periostio sull' osso in via di accrescimento.

Oltre a ciò, come è noto, l' osso si distingue dagli altri tessuti

del corpo, perchè durante la sua prima formazione nell'embrione, non si produce mai primitivamente come materiale di una parte, che più tardi è costituita da esso, ma è sempre preceduto dalla formazione di un altro tessuto, che più tardi si ossifica (come suole dirsi), e questo tessuto è cartilagine oppure connettivo. Sopratutto la prima è in origine il materiale principale dello abbozzo del sistema osseo nel feto, ma già prima del parto viene sostituito in massima parte da ossa, in quanto che in essa, si producono canali i quali si dilatano, e sulla loro parete si formano ossa, e nello spazio che resta aperto si producono midollo e vasi sanguigni; ed in siffatto modo dalla ossificazione dei primi abbozzi cartilaginei dello scheletro si produce sempre un tessuto spongioso con spazii midollari irregolarmente conformati. Al principio, ciò accade sempre nella parte centrale delle lunghe ossa tubolari delle estremità (le quali si producono dalla ossificazione della cartilagine), ove poi più tardi mediante riassorbimento dei trabecoli di separazione dei piccoli spazii midollari ramificati si produce la grossa cavità semplice. Altre ossa non si formano da preformazioni cartilaginee, ma da quelle connettivali. In questi punti, la formazione del nuovo tessuto segue al sostrato fibroso primitivo. Si producono bentosto strati più solidi, squame o lamine ossee; ed anche in quelle parti dello scheletro, costituite dapprima da cartilagine, può accadere, già prima che la ossificazione di quest'ultima ha raggiunta la superficie, o anche senza che si verifichi tal fatto, la formazione di uno strato osseo solido, che ha punto di partenza dal periostio o dal pericondrio, e costituire una superficie dell'osso, che riceva la sua forma dalla cartilagine preformante solo perchè essa si dispone intorno a quest'ultima come intorno ad un nucleo.

Inoltre, quando l' abbozzo di una parte dello scheletro, preformato dalla cartilagine o dal connettivo, è completamente o parzialmente ossificato, restano sempre questi due tessuti (che stanno a contatto immediato della superficie dell' osso e l' inviluppano) ai suoi limiti, e sotto il loro intervento e partecipazione deve accadere un' aggiunzione di nuova sostanza od anche il riassorbimento di sostanza già formata, mentre alla superficie interna della cavità centrale nell'osso il midollo spiega un'influenza analoga od eguale. Il periostio, poi, che ricovre la massima parte delle superficie libere diviene anche l'agente attivo della massima parte della nuova e progressiva formazione di sostanza ossea, mentre la cartilagine costituisce il sostrato permanente di nuova ossificazione od apposizione di sostanza ossea, e ciò sopratutto alle estremità delle lunghe ossa in forma di cartilagine articolare o a preferenza in forma di epifisi che restano ancora cartilaginee per lungo tempo. Qui si presenta la stessa differenza nella struttura dell'osso in via di accrescimento, come si ha nella prima ossificazione di abbozzi preformati. L'osso che sta accollato al periostio od al connettivo diviene compatto, e quello che cresce al limite della cartilagine, ed è attraversato da spazii midollari, diviene spongioso. Il periostio aderisce all' osso (che sotto di esso subisce l'apposizione di nuova massa di sostanza ossea), ma non a tal punto da non essere possibile fra entrambi — durante l'accrescimento — uno spostamento in superficie, come sopra è stato già detto. Il rapporto fra la carti-

lagine e l' osso è intimo. La sostanza fondamentale jalina della prima sta in rapporto con quella del secondo, mentre le cellule nelle cavità dello strato limitante della prima si adattano sulle estremità beanti degli spazii midollari nello strato limitante del secondo. Essi debbono, quindi, anche restare in questo rapporto, e crescere in una direzione opposta. Ciò determina — sopratutto nei punti dove quest' accrescimento progredisce con energia, nonchè alle estremità delle diafisi di lunghe ossa tubulari — da una parte una disposizione di grossi gruppi di cellule cartilaginee, disposte in serie perpendicolare al limite dell'osso, e dall'altra la formazione di spazii midollari, che crescono nella stessa direzione longitudinale, e con ciò si produce quella uniforme struttura della sostanza spongiosa, descritta ultimamente da H. Meyer; in fatti questa si rinviene a preferenza soltanto alle estremità delle diafisi, formate mediante apposizione, che ha punto di partenza dal limite delle epifisi.

Non è qui il posto ove studiare intimamente i rapporti istologici esistenti in questi processi di accrescimento, ed esaminare la quistione fino a qual punto la cartilagine debba allora crescere e poi ossificarsi, se essa contribuisce in tutto od in parte all' accrescimento dell' osso; e non prenderemo neppure a disamina le stesse quistioni riguardo al periostio. Ci basti soltanto dire, che la presenza dell' una o dell' altra superficie ossea libera e di un'altra che viene a contatto di essa, è sempre l'unica occasione e la condizione necessaria per l' accrescimento dell'osso. Quindi, ovunque due pezzi ossei limitrofi contraggono, fra di loro, un intimo rapporto mediante ossificazione degli strati cartilaginei o fibrosi interposti e cessa il loro accrescimento in direzione reciproca, e dovunque havvi una libera superficie dell' osso, ed esiste ivi anche cartilagine o connettivo, può anche verificarsi apposizione di osso o riassorbimento di quest' ultimo. Del resto, ciò non accade ovunque durante tutto il periodo dello sviluppo, ma in tutti i punti ove può succedere si avvera continuamente, così per es., le osservazioni di Schwalbe, hanno mostrato, che dal primo fino al quarto o al quinto anno della vita non ha luogo alcun accrescimento in spessore delle lunghe ossa tubolari, ma soltanto un accrescimento longitudinale.

2. Condizioni che presiedono alla conformazione dello scheletro.

Qui dobbiamo ancora studiare le condizioni che presiedono, in generale, all'accrescimento delle ossa, e sopratutto dobbiamo vedere se l'osso cresce dal centro della sua spessezza, oppure dai limiti prossimiori dei tessuti preformatori, e che più tardi gli rimangono immediati. In vero, noi qui al pari che altrove non possiamo accertare e precisare tutte le condizioni dei processi nutritivi da cui dipende l' accrescimento dei tessuti, e sopratutto la genesi primaria della forma degli organi durante la prima differenziazione dei tessuti. Ma, ciò non esclude che noi possiamo valutare certe influenze che promuovono od impediscono questo processo, e possono modificarlo tutte le volte in cui esse cangiano. Queste influenze noi possiamo studiarle appunto in questi loro effetti secondarii, e possiamo e dobbiamo occuparci a preferenza di questi, prima di volerci accin-

gere ad indagare tutta la somma delle cause primarie del processo; anzi queste ultime possiamo caratterizzarle in complesso come una causa efficiente ignota, ed ammettere come noto il loro effetto, cioè che: per cause — in massima parte ignote — ogni organo ha in ogni tempo una data forma ed una data energia di accrescimento, il cui effetto sulla sua futura conformazione può essere modificato o determinato da influenze esterne, in parte valutabili.

Fra queste ultime va annoverata anzitutto la reciproca azione che spiegano fra di loro diversi organi e tessuti, e la quale deve verificarsi non appena gli abbozzi di questi ultimi non giacciono più liberamente in uno stroma di tessuto embrionale non specifico, ma stanno a contatto con i loro caratteri già differenziati. Fick dice: « Le forme definitive degli organismi sviluppati sono i risultati del potere vegetativo (esistente nei germi organici) degli organi definitivamente formati nella loro reciproca influenza meccanica ». Quest' ultima possiamo figurarcela anzitutto come l' effetto di qualunque forza grande o piccola di accrescimento (devoluta a ciascun organo) in virtù della quale l' accrescimento di un organo è arrestato, in modo corrispondente al suo volume ». «Una parte in via di accrescimento» dice Virchow «sia che si tumefà semplicemente, sia che prolifera, sposta le parti limitrofe, sottrae da loro il suo materiale nutritizio, le comprime e le fa denutrire. Esiste un antagonismo nutritivo tanto fra le parti dello stesso tessuto quanto fra diversi organi ». In questo antagonismo o « lotta per l' esistenza », per esprimermi con frase moderna, l' osso malgrado la sua rigidità — o forse anche appunto a causa di questa — è il meno atto a resistere contro altri organi e tessuti circostanti. Ovunque un altro organo o tessuto in via di accrescimento sta addossato immediatamento su di esso, e spiega sopra di esso una pressione, l' osso riporta sulla sua superficie l'impronta di quest' organo o tessuto. Allorchè tal fatto accade nel corso dello sviluppo normale, lo si può considerare semplicemente soltanto come una diminuzione dell' energia di accrescimento — a causa della pressione dell' organo addossato ad esso, il quale mediante i prodotti del più forte accrescimento che accade nelle parti circostanti assume apparentemente la nota di un'impronta. Nei casi in cui negli adulti una neoformazione patologica in via di accrescimento produce la sua impronta nell'osso, ciò è indubbiamente dovuto ad un riasssorbimento di sostanza ossea già formato.

È evidente, che questa nota azione di qualsiasi compressione—la quale colpisce direttamente una libera superficie di tessuto osseo, e impedendo l'apposizione di nuova sostanza su di questo, ne arresta lo sviluppo o ne determina persino il riassorbimento—spiega pure un'influenza coadiuvante essenziale nello sviluppo delle ossa per la forma definitiva. Fick con diversi esperimenti su giovani animali ha mostrato che la pressione di muscoli addossati sulla superficie delle ossa produce infossamento su di questa, e limita su di essa l'apposizione di nuova sostanza. Egli asportò questi muscoli, e trovò che le superficie ossee sulle quali essi stavano prima addossati erano inspessite, arrotondate, e presentavano un'escavazione minore. Così, per es. la sezione trasversale di una tibia dopo asportazione dei muscoli addossati su di essa mostrava una forma meno triangola-

re, era piuttosto arrotondita, e quindi le singole sezioni della sua superficie erano sporgenti; —la parete temporale del cranio dopo asportazione del muscolo temporale era inspessita. Tutte le volte in cui sull' osso non agisce alcuna pressione, oppure non ha luogo una trazione sulla sua superficie, come quella dei muscoli sulle loro inserzioni, ha luogo un accrescimento più energico. ed ivi si producono apofisi ed angoli. In modo analogo agisce il periostio, su molte superficie ossee, per es. sulle ossa lunghe, eliminando la pressione fra le loro estremità inspessite, e con ciò promuove l' accrescimento su di loro. Intanto, la genesi dei prolungamenti ossei nelle apofisi delle inserzioni muscolari, non può essere affatto spiegata ovunque soltanto con la rimozione della pressione dall' osso. In fatti, ve ne sono anche di quelle che crescono in direzione opposta alla trazione che agisce su di loro, come per esempio la cresta mediana dello sterno negli uccelli o del cranio degli animali rapaci.

Inoltre, anche in molti casi le ossa debbono crescere appunto in una direzione in cui una notevole pressione si oppone al loro ingrandimento. Ciò ne è sopratutto il caso nell'accrescimento in lunghezza delle lunghe ossa. Infatti, la direzione di quest'ultimo procede in direzione delle articolazioni; ma su ciascun osso agisce una pressione dell' articolazione limitrofa, in seguito all' effetto di tutte le forze che li tengono congiunti. Come è noto, nelle stesse articolazioni, è anzitutto la superficie dell'osso che viene protetta dalla cartilagine articolare contro la diretta azione riassorbente della pressione della superficie ossea che sta di rincontro. La stessa cartilagine tollera evidentemente meglio questa pressione; e sembra che almeno in questo punto essa ne abbia d' uopo per conservare la sua nutrizione normale, giacchè sopprimendo il contatto delle superficie articolari, il loro rivestimento cartilagineo va perduto, trasformandosi in connettivo. La compressione che essa in ciò subisce trattiene la pressione dal tessuto osseo che giace posteriormente ad esso, e ciò in alcune circostanze può bastare per rendere ancora possibile un accrescimento di esso al confine di un semplice strato di cartilagine articolare. Ma, nella maggior parte dei casi ciò viene raggiunto più compietamente nel modo che segue: una gran parte dell'estremità dell'osso, una epifisi, per lungo tempo non partecipa ancora alla ossificazione. In essa si sviluppa allora una ossificazione propria, da un nuovo punto centrale, di guisa che allora in sulle prime rappresenta propriamente un pezzo osseo a sè, ma col pezzo più voluminoso — del quale costituisce un'appendice e col quale appartiene allo stesso abbozzo cartilagineo — non sta in rapporto mediante un'articolazione, bensì mercè una pura sincondrosi o sinfisi cartilaginea. Questo è allora evidentemente il limite, su cui il pezzo osseo principale cresce ancora in lunghezza. Noi ci dobbiamo figurare, che l'epifisi si stabilisce fra l'articolazione e la diafisi come una cartilagine di difesa (*Schutzknorpel*); e che essa in complesso, viene compressa dall'articolazione in direzione della dia fisi. Dobbiamo, però, anche ritenere che lo speciale modo di organizzazione del tessuto, la disposizione delle cellule nella cartilagine ed il suo rapporto con gli spazii midollari nell'osso, costituiscono al limite fra entrambi un meccanismo, mediante il quale l'effetto di

questa pressione, tendente ad impedire l'accrescimento in lunghezza della diafisi, è reso inefficace ; anzi, questo meccanismo deve persino favorire la continuazione di questo accrescimento in lunghezza, giacchè impedisce la ossificazione della stessa sinfisi cartilaginea, con la quale verrebbe a mancare la libera superficie della diafisi sulla quale essa cresce. La forma di questa superficie terminale della diafisi o sincondrosi fra di essa e la diafisi sovente ha una forma analoga a quella della superficie articolare immediatamente contigua, tuttochè meno incurvata e non tanto liscia, di guisa che una diafisi la quale sul suo lato libero forma un capo articolare, sul quale si adatta un condile, dall'altra parte è impiantata con una escavazione a forma di fossa sopra un'estremità convessa della diafisi. In altri punti sporgono pure angoli a forma diversa (da paragonarsi forse con apofisi muscolari), l'uno rivolto in direzione dell'altro.

Se noi teniamo presente il rapporto ora sviluppato fra la formazione dell'epifisi e l'accrescimento in lunghezza, ed il suo potere di superare con l' accrescimento una pressione in senso opposto, si affaccia alla mente un'idea, la quale può forse anche illuminarci in qualche modo sulla causa di un accrescimento in lunghezza energico oppure debole. Anzitutto troveremo naturale che alle estremità (ove secondo le osservazioni di Humphry ed altri, l'accrescimento in lunghezza è più forte, come per es. all'estremità superiore dell'omero o a quello inferiore del femore) anche la formazione dell'epifisi abbia una grande importanza, in quanto che essa raggiunge un grado maggiore, e resta isolata per un tempo più lungo. Oltre a ciò, troveremo, che si possono anche accertare più forti resistenze contro l'accrescimento della diafisi ed anche contro la esistenza di una cartilagine od osso temporaneamente semi-autonomi, fra di essa e l'articolazione. Riguardo alle ossa principali degli arti, il più tenue aumento in lunghezza e la più insignificante produzione di epifisi si riscontra alle estremità di quelle ossa che stanno nel territorio dell'articolazione del gomito e di quella dell'astragolo, cioè l'estremità inferiore dell'omero, la superiore dell'ulna e la inferiore della tibia. Queste due articolazioni e le estremità ossee in rapporto in esse, stanno sotto l'influenza di una forza, di una trazione muscolare, che li preme l'una contro l'altra, la quale non si rinviene in egual modo in altre grosse articolazioni. Ciò è l' effetto di gruppi muscolari, i quali passano al di sopra di queste articolazioni, e ciò malgrado non spiegano alcuna azione sul loro movimento.

Al braccio sono i muscoli flessori e gli estensori della mano (che si originano dai condili dell' omero) i quali per la loro origine non esercitano influenza alcuna sulla flessione ed estensione dell'articolazione del gomito; nel piede sono il tibiale posteriore ed i due peronieri i muscoli che rispetto all'asse dell'articolazione astragaliena nella flessione ed estensione, scorrono contro la parte posteriore dei due malleoli. Sono queste adunque le sorgenti di una forza, che fa giocare continuamente le ossa, l' una contro all' altra. Ora, è innegabile, che tutti gli altri muscoli, in queste ed in altre articolazioni, potendo determinare il movimento, con la loro potenza concorrono a rinforzare il mutuo contatto. Ma ciò accade in senso piuttosto alternante, ora piuttosto sull'uno ed ora piuttosto sull'altro

lato dell' articolazione, e parimenti sul contatto fra epifisi e diafisi, in guisa che alternativamente questo contatto viene attenuato, la diafisi viene liberata dalla pressione che gravita su di essa, e con ciò nel tempo stesso il relativo distacco temporaneo di tutta l' estremità articolare dell'osso come epifisi viene favorita, in quanto che essa non può spostarsi in blocco dalla estremità della diafisi, ma può essere spostata alternativamente ora verso l'uno ora verso l'altro lato. La trazione dei muscoli, che prendono origine nell'asse dell'articolazione, farà sempre premere l'una sull' altra le estremità articolari delle ossa.

Oltre a ciò, tuttochè — come abbiamo indicato — la formazione di una disposizione regolare dei trabecoli ossei e degli spazii midollari nella sostanza spongiosa delle estremità articolari di ossa lunghe sta in rapporto con la specie di accrescimento su di esse, mercè l' intermedio della limitrofa cartilagine epifisaria e delle sue lunghe cellule cartilaginee, disposte in serie, pur nondimeno ciò non esclude affatto, che essa ha la sua importanza per stabilire la massima capacità possibile di resistenza. Anzi, questo adattamento della sua formazione per opporre una resistenza contro la pressione che agisce su di essa dalle articolazioni, si spiega qualora ammettiamo che anche la sua genesi sia disposta per agire contro questa pressione, mediante la direzione dell' abbozzo del tessuto. Più tardi, essa viene riassorbita nella grossa cavità midollare che cresce dopo, ma talfiata restano in quest' ultima reliquie di essa, che stanno ivi come vestigia, ed allora esse non posseggono altro valore, se non quello di rinforzare l' estremità articolare.

3. Articolazioni e muscoli.

Le differenze nella formazione delle articolazioni nei bambini e la loro definitiva configurazione, e le modificazioni che debbono subire ancora nella giovinezza, in complesso non sono notevoli. La forma delle superficie articolari, il meccanismo del movimento che ne risulta, la estensione della cavità sinoviale etc. sono tutte formate già prima della nascita. Soltanto il grado del movimento aumenta o diminuisce, e quindi la estensione delle superficie ossee in contatto e del loro rivestimento cartilagineo sopra l'osso che rappresenta la superficie piena, aumenta o diminuisce alquanto. Là dove il movimento è più energico, il margine della superficie cava si addossa più fortemente verso il confine dell' opposto capo articolare o al di là del limite di questo.

In seguito a ciò, si forma una espansione della superficie piana di quest' ultimo, o — più di frequente ancora — un levigamento e rivestimento cartilagineo, e nel tempo stesso anche una impressione dell' osso sopra i punti al di là di questo rivestimento, sopra i quali il condile non può ulteriormente scivolare, ma contro i quali va ad urtare. Per contro, sul lato di un' articolazione ove il condile non sporge tanto spesso e tanto ampiamente contro il margine della superficie articolare, esso perde la sua levigatezza, il suo rivestimento cartilagineo e — in grado più o meno rilevante — anche la sua curvatura; la sua superficie articolare si oblitera, come si dice. Anche sulla parte del capo articolare, che non au-

menta nè decresce, la curvatura può alquanto modificarsi, in quanto che la sua superficie retrocede dal lato ove il condile sporge più in avanti, e viceversa, come C. Hüter ha descritto per l'articolazione fra il *talus* ed il *naviculare*, il primo sul lato interno ed il secondo su quello esterno.

Se aumenta la spinta verso amendue i lati, la superficie retrocede ad ambo i lati, la curvatura diviene più forte, con raggio più piccolo, e se allora non si verifica alcun cangiamento circa i diametri del capo e del condile, pur nondimeno aumenta la tensione dell' arco del capo articolare, e quindi anche il grado del movimento. I muscoli debbono a ciò contribuire potentemente. L. Fick sull' articolazione astragaliena di un giovine cane diminuì l' energia del movimento ai due lati mediante resezioni di muscoli. Il risultato fu, che il raggio di curvatura della circonferenza del corpo del *talus* divenne più grande, e la estensione del movimento da 106° ascese a 60°. Tutte queste modificazioni delle articolazioni dopo la nascita, secondo l' esercizio unilaterale più o meno pronunziato, ripetono in piccolo lo stesso di ciò che vediamo in grande nelle contratture.

Infine, dobbiamo qui tener conto del rapporto fra lo sviluppo dei muscoli e dello scheletro non meno che del grado del movimento nelle articolazioni esercitate durante la vita. Come è noto, la lunghezza ed il raccorciamento delle fibre muscolari stanno in un rapporto, che abbastanza costantemente è regolare; in fatti, la distensione minima e massima che esse raggiungono nello stato del raccorciamento o della tensione passiva si comportano abbastanza esattamente come 1 : 2. La fibra muscolare non può distendersi più del doppio del suo pieno raccorciamento senza lacerarsi, non può raccorciarsi meno della metà della sua completa tensione senza piegarsi. A ciò corrisponde l' altra regola, che durante la vita sempre o quasi sempre accadono e, si possono avere — mercè le possibili escursioni dalle articolazioni — soltanto quelle distensioni o raccorciamenti dei muscoli, che corrispondono alla differenza di 1 : 2. Laonde dobbiamo ammettere, che nel corso dell'accrescimento ciò si comporta sempre così, giacchè la formazione progressiva della sostanza muscolare in lunghezza si regola sempre da sè stessa giusta il grado delle distensioni e dei raccorciamenti a cui è indotta, giacchè quando la distanza dei punti d'inserzione deve aumentare più di ciò che segue tal fatto, in concambio si ha che aumenta di pari grado la lunghezza delle fibre tendinee.

Da ciò segue semplicemente, riguardo ai muscoli i quali agiscono soltanto sopra un'articolazione, che le loro fibre non possono essere e restare più o meno lunghe della distanza massima e minima delle loro inserzioni, favorevoli all'uso dell'articolazione. Ben diversamente si comportano su tale riguardo i muscoli che agiscono su molte articolazioni. Allora può accadere ed accade, che ciascuna di queste articolazioni alle volte esercita la sua piena escursione, ed i muscoli non lo impediscono; ma, non tutte le possibili escursioni delle articolazioni, sulle quali agiscono questi muscoli, possono essere eseguite in una combinazione a piacere, giacchè ciò non è concesso dalla capacità di distensione di questi muscoli. Ciò si spiega col fatto, che queste tali combinazioni di movimenti non vengono mai

eseguite durante la vita per i movimenti abituali, e quindi col tempo non possono essere più attuate.

II. Scheletro del Tronco.

1. Colonna vertebrale.

Tutte le vertebre sono preformate a base di cartilagine. Tutte le vertebre semplici, dall' epistrofeo in giù fino al sacro, nell' epoca della nascita hanno un nucleo osseo in mezzo nel corpo, ed uno laterale in amendue le metà dell' arco. Esse già allora stanno vicine fra di loro, e proprio in modo, che il nucleo laterale si avanza verso il corpo, per fondersi insieme sul sesto anno.

Già all' epoca della nascita il nucleo nel corpo perviene fino alla periferia, ma in sopra e in sotto sta stratificato sopra di esso molta cartilagine, che si continua nelle formazioni fibro-cartilaginea della sindesmosi. Quindi l' accrescimento del nucleo osseo accade nella circonferenza come da periostio, e verso le superficie contigue sotto forma fibro-cartilaginea, per espletarvisi verso l' epoca della pubertà nel modo seguente, che cioè nel resto della cartilagine si forma ancora per breve tempo una epifisi sottilissima, in forma discoide, che poi si fonde col nucleo principale. Il resto della cartilagine al di là, resta come strato limitante della sindesmosi.

Già all'epoca della nascita il nucleo laterale riempie tutta la estensione della parte fra le articolazioni, dalle quali muovono lateralmente le apofisi trasverse. Le estremità di queste ultime e tutte le apofisi spinose sono al principio ancora cartilaginee. L' aumento in avanti sulle radici di queste ultime determina già nei primi anni della vita una riunione dei due nuclei laterali, ma le punte delle apofisi trasversali e spinose conservano a lungo un' estremità cartilaginea, e verso l'epoca della pubertà acquistano transitoriamente piccoli tubercoli epifisarii.

Sulle vertebre cervicali inferiori si verificano spesso — e sulla settima ordinariamente — speciali appendici di ossificazione sui processi trasversi, le quali morfologicamente sono equivalenti ai rudimenti costali, e quando eccezionalmente restano separati dalla vertebra rappresentano la varietà delle cosiddette costole cervicali. Parimenti, sulle vertebre sacrali superiori oltre i tre nuclei — che essi posseggono al pari di tutte le altre, se ne rinviene un altro pajo nelle appendici anteriori delle apofisi trasverse, che bastano per distinguere le singole vertebre del sacro da quelle dell' addome, e le quali si saldano insieme, non altrimenti che i corpi nel mezzo. Questa riunione di tutte le vertebre del sacro in un solo osso più tardi diviene completa; gli archi si chiudono in mezzo nel punto delle apofisi spinose tardi, e non sempre tutti. Nelle vertebre coccigee non si formano nuclei speciali delle parti laterali, e l' arco in esse è appena accennato.

Le due prime vertebre cervicali prese insieme hanno le stesse due paja di nuclei ossei impari nel punto corrispondente al corpo, o due daja nell'arco, al pari di tutte le altre vertebre semplici; ma quello superiore delle due paja impari non si fonde con i due pari corrispondenti, ma con quello inferiore impari, per formare la porzione

superiore del corpo dell' epistrofeo con l' apofisi odontoide. La sindesmosi che primitivamente li congiunge insieme, col tempo scompare del tutto, e quindi questa estremità superiore smussa della colonna vertebrale rappresenta essenzialmente — al pari del sacro e della metà della base del cranio — la fusione di molti corpi vertebrali, la quale d' altra parte si stacca completamente da quella della base del cranio. Riguardo all' atlante, in vece, si nota che restano le parti laterali con i loro due nuclei ossei, che costituiscono le masse laterali (*massae laterales*), e da questo punto crescono in direzione dei due archi; ma in quello anteriore non vengono a contatto, ma fra di loro si forma più tardi ancora un nucleo abbastanza grosso, impari nel centro; posteriormente in vece, si verificano soltanto insignificanti abbozzi di quest' ultimo.

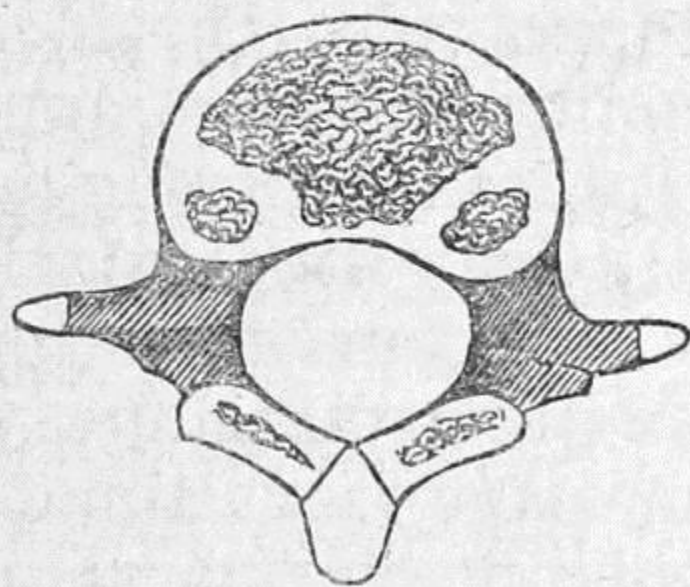



Fig. 1. Sezione orizzontale di una vertebra lombare nel neonato.

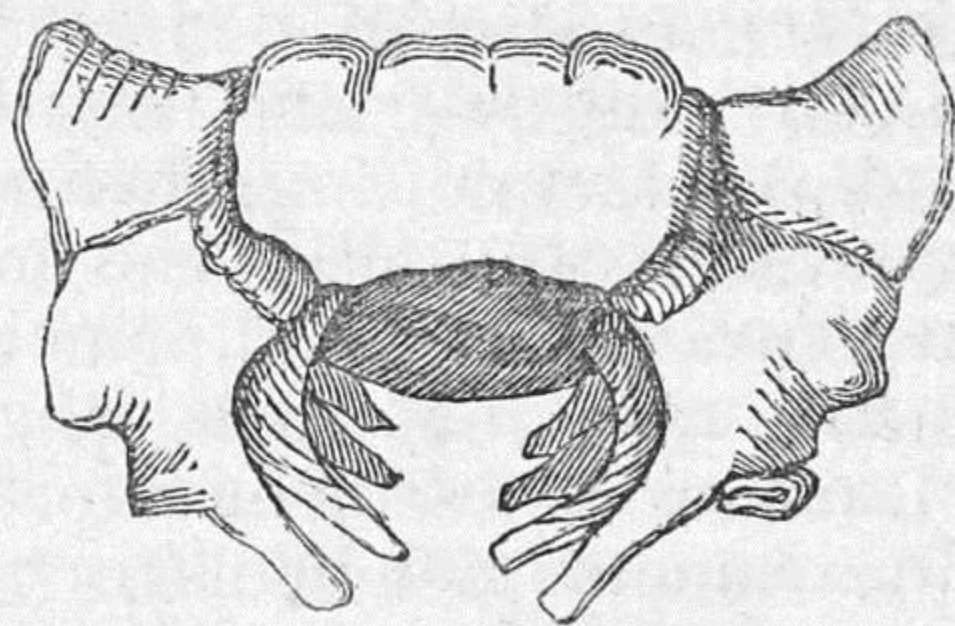



Fig. 2. Osso sacro del neonato (veduto da sopra).

Nel neonato e nell' adulto i rapporti di grandezza delle vertebre sono notevolmente diversi, e quindi l' accrescimento non è uniforme. Secondo le misurazioni di Aeby, col tempo tutta la colonna dei corpi vertebrali diviene più agile; quindi — in complesso — l' accrescimento in altezza è più rilevante di quello in spessezza. Nel bambino sopratutto, la spessezza della colonna vertebrale presenta poca differenza in sotto ed in sopra, mentre nell' adulto la colonna vertebrale si assottiglia notevolmente da sotto in sopra; quindi, la sezione cervicale della colonna vertebrale presenta uno spessore minore di quella lombale; al collo, l' aumento in spessezza è minore che non verso i lombi. Per contro l' altezza della sezione cervicale della colonna vertebrale diviene relativamente minore di quella lombare; e perciò i corpi di quest' ultima crescono anche più fortemente in altezza. Lo stesso canale vertebrale col tempo diviene relativamente più stretto non pure in rapporto alla lunghezza ma anche allo spessore della colonna dei corpi vertebrali.

La forma della colonna vertebrale con le sue tipiche curvature non è ancora completamente sviluppata fin dalla nascita, ma si sviluppa durante la vita con il tipico portamento nella stazione eretta del corpo. Sono state fatte varie determinazioni sulla differenza che presenta la forma della colonna vertebrale del bambino in paragone a quella dell' adulto, e nel lavoro di Horner e di H. Meyer vengono riferiti i risultati delle ricerche di questo genere. Giusta queste indagini, sembrerebbe che la colonna vertebrale infantile non ha in generale alcuna di quelle curvature convesse o concave che assume in prosieguo, ma è piuttosto semplicemente dritta. In vero, io credo, che — come già ho fatto notare molte

volte — qualsiasi specificazione troppo accentuata su tale riguardo mette capo a conclusioni illusorie, giacchè questa curvatura presenta differenze non pure nei diversi uomini, ma anche in ciascuno di questi durante le varie epoche della vita. E ciò vale molto di più per la colonna vertebrale del neonato (1), la quale è tanto flessibile da non essere affatto possibile affermare che essa ha una determinata curvatura. Noi vediamo che i piccoli bambini curvano il loro dorso non pure in avanti, ma eziandio in dietro, con tanta facilità, che lo stesso, in generale, non è possibile nell' adulto.

Tuttavia, è esatto ammettere che in seguito alla continuata alternativa della stazione eretta e di quella orizzontale, e tenendo conto contemporaneamente del peso che gravita da sopra, la colonna vertebrale deve ben presto assumere quelle curvature, che più tardi divengono tipiche ed approssimativamente stabili, e ciò dicasi sopratutto per la sezione lombare della colonna verso il cosiddetto lato estensorio o posteriore. Infatti, è innegabile, che la colonna vertebrale dal principio sino alla fine nell'adulto presenta un maggior grado di curvatura in dietro che non in avanti. Ora, l' articolazione dell' anca possiede fin dal principio soltanto una curvatura in avanti. In dietro, non si potrebbe pervenire fino ad una direzione verticale fra il femore e la colonna vertebrale, anche se quest'ultima restasse in direzione perpendicolare, e perciò la colonna vertebrale deve incurvarsi in dietro, quando il tronco ed il femore nella stazione eretta si corrispondono l'uno sopra l'altro, o quando nel caminare formano reciprocamente un angolo aperto in dietro.

Nel congresso dei naturalisti tenuto a Rostock, l' ostetrico russo Babuchin ci ha mostrato con sezioni recenti fatte su scheletri di bambini, che la flessione in dietro della sezione lombare della colonna vertebrale, deve prodursi non appena la estremità superiore di tutta la colonna vertebrale viene disposta in una direzione verticale con la coscia. Nel torace la flessione in dietro è impedita dal rapporto delle costole con lo sterno, nella nuca viene prodotta dai muscoli di questa. Tutto questo complesso di circostanze fa sì, che tutta la colonna vertebrale assume quelle diverse curvature, che poscia col tempo divengono abituali. È bene anche notare, qualmente a misura che progredisce la formazione dell' osso nei corpi vertebrali la flessibilità viene ridotta fino a tal punto, che il grado di mobilità viene ad essere minore di ciò che si ha nel bambino. Nella colonna vertebrale dorsale la mobilità cessa quasi del tutto, nel sacro cessa completamente.

2. Cassa Toracica.

La forma della cassa toracica del neonato presenta molta differenza rispetto a quella dell' adulto, sia in complesso, sia nelle sin-

(1) Aeby (l. c.) a pag. 86 emette un' opinione analoga; ma nella pag. seguente, dopo avere esposte le misurazioni (da lui fatte) della colonna vertebrale toracica, perviene alla conclusione che i dischi ligamentosi della colonna vertebrale toracica col tempo subiscono una relativa diminuzione, e nelle altre due sezioni della colonna vertebrale subiscono un cangiamento diverso. Dichiaro francamente, che non so comprendere come si possano fare misurazioni comparative sopra oggetti tanto flessibili, distensibili, retrattili.

gole parti. La conformazione del torace suole essere paragonata ad un cono tronco.

Questo paragone si adatterebbe meglio al torace del neonato che a quello dell' adulto. Il torace di quest' ultimo può essere qualificato come un ovoide (disposto perpendicolarmente con l' asse longitudinale) la cui estremità più grossa è in giù, quella più acuminata è in sopra, e oltre a ciò è alquanto appiattito da avanti in dietro, e perciò nella sezione orizzontale presenta una forma trasversalmente oblunga. In fatti, dall' apertura superiore stretta ed a forma anulare, esso si dilata in giù, presentandosi arcuatamente convesso da tutti i lati, e in giù termina restringendosi alquanto. Per contro, il torace del neonato mostra piuttosto la forma di un cono, con base larga; oltre a ciò sulla sezione orizzontale non è più largo che in quella trasversale, nè è profondo nella sezione sagittale. Arrogi, che nel bambino la forma e la posizione delle due aperture del torace sono essenzialmente diverse da quelle dell' adulto. Quella superiore sta piuttosto orizzontalmente, e la sua apertura è rivolta meno in avanti che nello adulto; quindi la estremità anteriore della prima costola con la sua inserzione sullo sterno non sta tanto profondamente quanto l' estremità posteriore con la sua inserzione sulla vertebra. I margini del contorno di ogni metà dell' apertura inferiore decorrono in giù meno ripidamente dalla metà in avanti, e quindi stanno ancora di più approssimativamente in un piano orizzontale, e nel bambino costituiscono un angolo ottuso nel punto ove essi convergono in avanti verso lo sterno. (Veggasi Hüter, l. c. pag. 4 e seg. Fig. 1 e 2). Da ciò ne risulta, che nel neonato, la lunghezza di tutto il torace lungo la linea ascellare è, proporzionatamente all' adulto, minore, e l' orlo della sua apertura inferiore sui lati non scende tanto giù nel limite superiore della cavità addominale.

Se prendiamo a disamina queste differenze, che il torace infantile presenta a paragone di quello dell' adulto, notiamo che esse si appalesano in parte già nella forma del singolo anello, che costituisce un pajo di cosiddette vere costole, sopratutto di quelle medie nella loro inserzione con la colonna vertebrale e lo sterno, ed in parte dipendono dalla posizione di tutte le costole verso la colonna vertebrale, e dal loro decorso laterale lungo il torace. Su ciascun anello costale (Fig. 4; veggasi anche Hüter, Fig. 5-7) la diversità della forma delle singoli sezioni — onde risulta — è, sopratutto posteriormente, là dove le costole stanno in rapporto con le vertebre, tanto spiccata quanto quella dei suoi raggi di curvatura. Le apofisi trasverse delle vertebre ed i tratti limitrofi delle costole — dal *capo* fino all'*angulus* — presentano nel bambino una direzione più accentuatamente *trasversale* di ciò che ulteriormente accade.

Nell' adulto il contorno dell' estremo vertebrale si deprime fortemente in dietro, e allora il prolungamento delle costole descrive gradatamente in avanti un arco ampio. Nel neonato tutto ciò si presenta in grado di gran lunga minore; la costola si diparte dalla vertebra quasi piegandosi lateralmente, e si inarca subito in avanti. In questa direzione decorre per un tratto relativamente lungo, mostrando una leggiera curvatura prima di piegarsi verso lo sterno, nel limite fra l'osso e la cartilagine. Quindi, nel neonato, il diametro trasver-

sale di una cintura costale non è ancora maggiore di quello sagittale (come ha luogo più tardi), e sopratutto la distanza fra lo sterno e la superficie anteriore della vertebra è ancora relativamente grande; in fatti il corpo di questa non sporge ancora tanto davanti alla sua apofisi trasversa ed al collo della costola. Più tardi, retrocedendo la costola, lo spazio accanto alla vertebra diviene più profondo , e la costola guadagna anche in lunghezza, continuando a deviare di lato.

La differenza fra la forma trasversalmente oblunga del torace dell'adulto e quella piuttosto uniformemente rotonda del neonato spicca in modo assai più rilevante, paragonando fra di loro le sezioni orizzontali della cavità toracica di entrambi (vedi appresso le sezioni orizzontali delle cavità toraciche di bambini, Fig. 42 e 43, e confronta quelle degli adulti, per es. le tavole XXIII e XXIV della

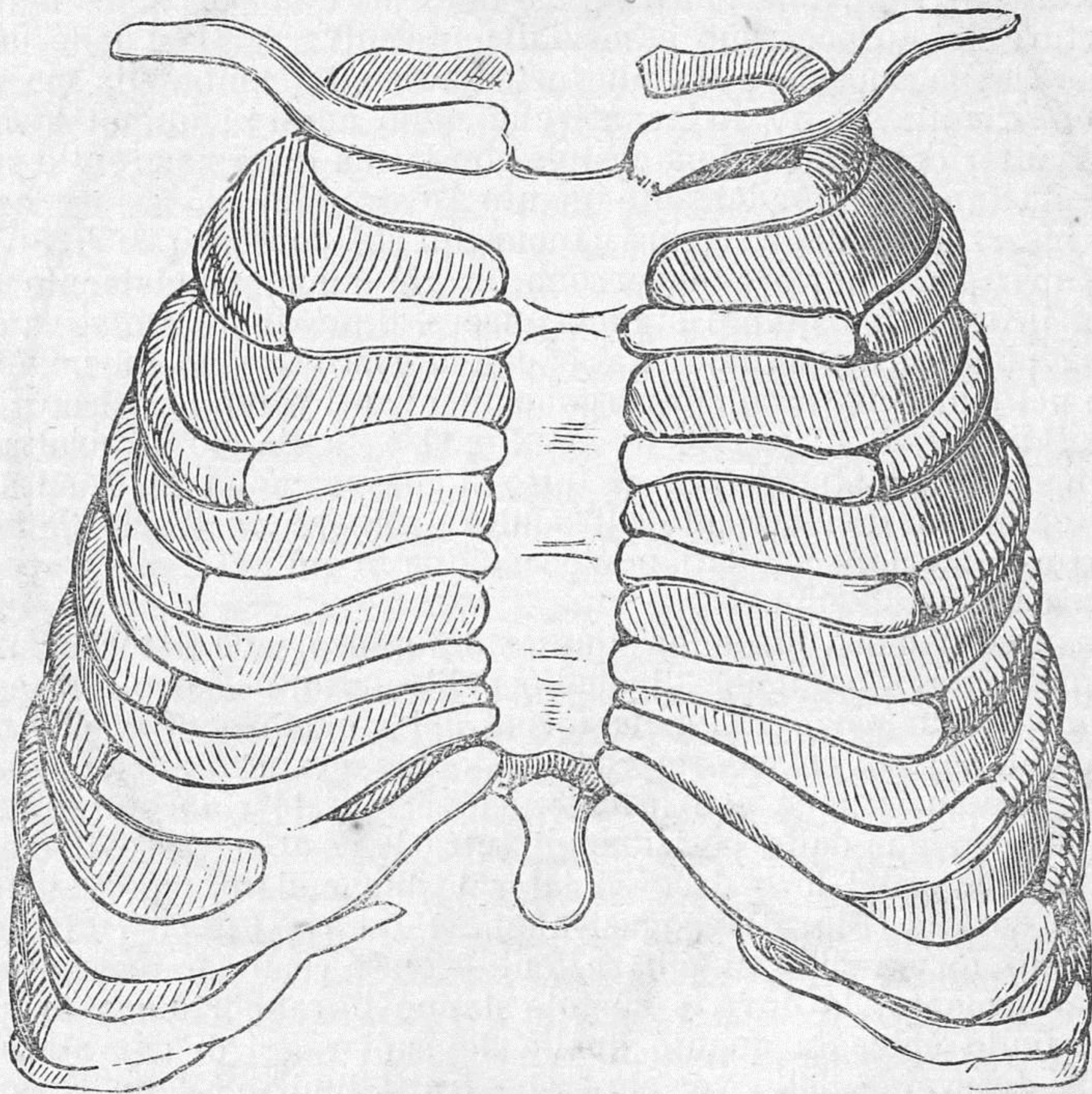



Fig. 3. — Prospetto anteriore della cassa toracica del neonato.

mia Anatomia Topografica). Nei bambini la differenza fra l'anello costale e la sezione orizzontale non è tanto grande quanto nell'adulto, ma in quest'ultimo il diametro trasversale è molto più accentuato. Ciò deriva semplicemente, dal perchè gli anelli costali i quali — come già dicemmo — nel bambino stanno ancora piuttosto orizzontalmente, nell'adulto sono fortemente inclinati in giù con l'estremità anteriore, e quindi in esso lo sterno sta più ravvicinato alla colonna vertebrale. Nel neonato vengono comprese un minor numero di costole (pressochè 3) consecutive dalla sezione

orizzontale, nell'adulto un numero maggiore (quasi 4-5). Quindi, naturalmente, nell'adulto il diametro sagittale della sezione orizzontale è molto più breve di quello dell'anello formato da un pajo di costole, mentre il diametro trasversale resta eguale. Onde, col tempo la cavità toracica si estende relativamente più in larghezza, mentre nel mezzo è meno estesa da dietro in avanti, perchè le costole crescono di più nel senso della larghezza, e lo sterno si accosta sempre più alla colonna vertebrale. Tuttavia, nel bambino le costole decorrono circolarmente in un piano orizzontale, nell'adulto sono fortemente inclinate da dietro in avanti, di guisa che la loro curvatura laterale viene a dare una misura maggiore di quella espressa

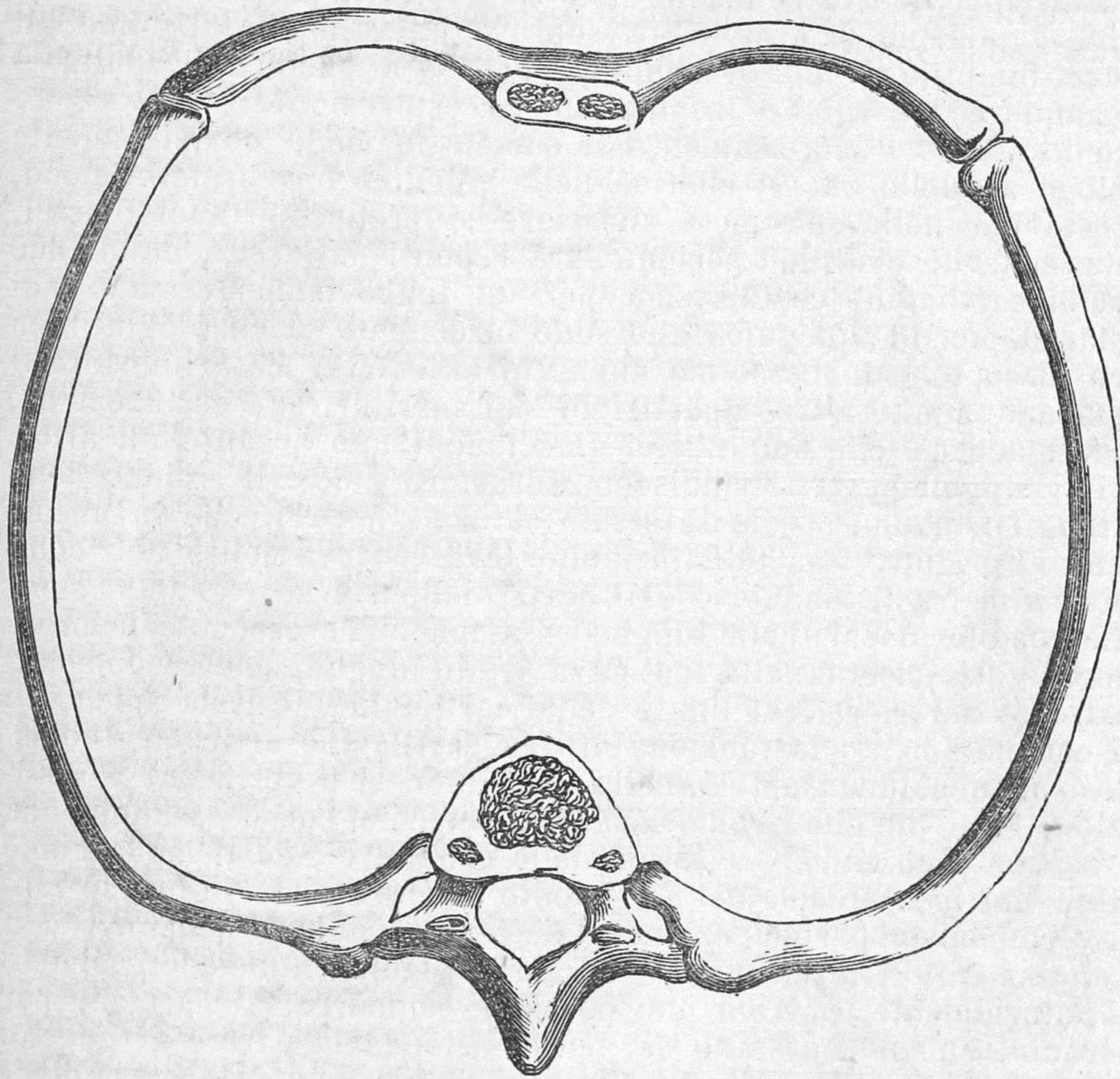



Fig. 4. — Quarto anello toracico di un bambino di un anno.
(Questa figura è tolta da Hüter).

dalla linea retta di congiunzione dell'estremità posteriore e di quella anteriore, sopratutto nelle grosse costole di mezzo.

Da queste differenze nella forma e nella posizione delle parti del torace nel bambino e nell'adulto, risultano contemporaneamente anche delle diversità nel modo come esse si muovono in reciproca direzione. Tuttochè nel bambino l'estremità sternale di un anello costale sta piuttosto di fronte a quella fissata alla colonna vertebrale, ma nell'adulto sta più in basso, (e si può dire che sta piuttosto nella espirazione), pur nondimeno l'alternante elevazione ed abbassamento deve produrre nel primo un maggiore aumento e im-

picciolimento del diametro sagittale, perchè esso viene spinto di più in avanti e in dietro. Oltre a ciò, poichè nel bambino i colli delle costole stanno molto più trasversalmente, e più tardi sono lateralmente portati in dietro, da ciò risulta che allora, contemporaneamente alla elevazione dell' estremità anteriore delle costole (mediante rotazione intorno al comune asse trasversale dell'anello delle costole) si produce un' elevazione del contorno laterale di ciascun asse sagittale, che decorre dalla estremità posteriore a quella anteriore. E ciò può determinare anche un aumento del diametro trasversale del petto, quando le parti laterali delle costole stanno più in basso di quell'asse sagittale intorno al quale esse ruotano; ed in siffatto modo questa rotazione non viene diretta proprio in sopra, bensì — a forma di arco — in sopra e lateralmente. Laonde, il torace infantile è molto meno disposto — di quello dell' adulto — ad ampie ed energiche inspirazioni ed espirazioni.

Nello sterno l' accrescimento si compie in modo completamente analogo a quello che si effettua nella colonna vertebrale. Almeno, è certo che nella sua metà superiore si producono nuclei ossei, nella metà di ciascuna sezione, fra i punti di inserzione di due paja di cartilagini costali, ma per un lungo tempo restano abbastanza piccoli, di guisa che sono circondati da cartilagine non pure in sopra e in basso ma anche ai lati. Nella metà inferiore si verificano anche altre ripartizioni dei territorii di ossificazione; per es. accade che due nuclei giacciono l' uno accanto all' altro. Indi, i singoli pezzi si riuniscono, trasformandosi il residuo della cartilagine in una specie di tessuto suturale fibroso, che in ultimo anche si ossifica, ma talfiata molto tardi, e per solito non completamente fra il manubrio e il corpo dello sterno.

Le costole al pari delle lunghe ossa tubolari crescono concentricamente al periostio nella spessezza, ed in lunghezza crescono dall' estremo anteriore, al limite della cartilagine. Questa spiega in ciò completamente la funzione di una cartilagine articolare colossale o di una lunga epifisi, nella quale non si è verificata l' ossificazione. Qui più che in qualsiasi altra parte del corpo essa funziona da elemento costitutivo elastico dello scheletro, ed il modo come agisce nel meccanismo del movimento del torace sta in intimo rapporto con la sua partecipazione nell'accrescimento di questo, e con i cangiamenti di forma che risultano in seguito a tale accrescimento. Naturalmente, noi qui non possiamo supporre, al pari che per il cranio, che il contenuto del petto distenda la parete di questo.

Per contro, esso si opporrebbe alla distensione del petto, giacchè — come è noto — a causa della elasticità del pulmone, spiega una pressione negativa sulle sue parti circostanti. A ciò deve opporsi — già nel meccanismo della respirazione — la rigidità delle costole, giacchè queste, restringendosi il petto, dovrebbero essere spinte verso lo sterno, e questa resistenza rigida viene aumentata da quella elastica delle cartilagini, le quali perciò oppostamente all' effetto della elasticità dei pulmoni, debbono produrre una spinta del torace nel senso della ispirazione, cioè una distensione. Con questo puntellarsi delle costole contro il margine dello sterno si deve produrre una pressione, malgrado la quale la costola deve crescere, parimenti alle lunghe ossa tubolari, le quali si allungano in direzione della pressione, su di loro esercitata dalle articolazioni;—ed

anche qui è la presenza della cartilagine che rende ciò possibile. Su tale riguardo, non si può determinare un limite fisso di tempo, nel quale cessi l'accrescimento del circuito del torace, giacchè la estremità terminale della costola, opportuna per il suo allungamento, resta in permanenza quale epifisi, ed è certo che il torace continua a distendersi anche quando l'uomo ha già espletato da lungo tempo il suo accrescimento naturale. Hüter attribuisce una speciale importanza al fatto, che il limite fra la cartilagine e l'osso, al quale limite accade l'accrescimento, in principio sta piuttosto nella circonferenza laterale del torace, la superficie fondamentale sta piuttosto frontalmente (più tardi si trasporta piuttosto verso la circonferenza anteriore, ed il piano del limite è disposto piuttosto sagittalmente). Quindi, da ciò egli ne deduce, che in primo tempo ci ha piuttosto un accrescimento sagittale ed in secondo tempo piuttosto trasversale delle costole. Tuttavia, le misurazioni da lui fatte, fanno rilevare, che predomina sempre l'accrescimento trasversale.

In vero, l'accrescimento delle costole in lunghezza non spiega in modo del tutto semplice e chiaro la progressiva distensione totale della circonferenza toracica, giacchè naturalmente a quest'ultima si deve associare a grado a grado una diminuzione della sua curvatura. Ciò non ha d'uopo di verificarsi in grado molto accentuato, come potrebbe sembrare a prima vista, giacchè, quando l'apposizione accade soltanto all'estremità anteriore, la parte più antica dell'osso, e la quale è più fortemente curvata, viene spinta sempre più nel contorno posteriore del torace, nella regione dell'angolo delle costole, ove perciò si produce la curvatura, relativamente più forte, in questa regione. Ad ogni modo, fa sempre d'uopo di una correzione, vuoi mediante ineguale apposizione e riassorbimento nello spessore, vuoi mercè alcune ripiegature che si consolidano. Tuttavia, supponendo che tanto l'uno quanto l'altro di questi fattori agiscano ben poco, e che quindi l'osso — bello e formato mercè l'apposizione—viene spinto alla sua estremità anteriore, e per tutt'altro resta come una bacchetta rigida, con ciò si spiegano, senza volerlo, i cangiamenti che accadono al punto di congiunzione fra la costola e la vertebra, e, proprio non per la potenza diretta in senso sagittale del consecutivo accrescimento (come Hüter ha erroneamente opinato), il quale agisce dall'estremità anteriore, bensì per l'altra diretta in senso trasversale.

Se l'accrescimento al limite fra l'osso e la cartilagine spinge lateralmente l'estremità anteriore del primo, mentre quella posteriore è fissata alla colonna vertebrale, ciò deve agire come una rotazione intorno ad un punto fisso, e quindi il collo della costola viene spinto in direzione dell'apofisi trasversale della vertebra. A causa di tal fatto entrambi vengono ad assumere — vuoi piuttosto mediante ripiegatura, vuoi mercè processi di apposizione e di riassorbimento — una forma e posizione con l'estremità laterale rivolta posteriormente.

3. Bacino.

Eccezion fatta del cranio, e sopratutto delle mascelle, nessuna parte dello scheletro è ancora tanto incompletamente sviluppata

(sia per forma che per relativo volume) all'epoca del parto, quanto il bacino, e sopratutto l' osso sacro. La differenza principale fra il bacino del neonato e quello dell'adulto consiste in ciò, che le singole ossa le quali costituiscono tutto l' anello pelvico, al principio, possono ancora avere un reciproco rapporto di mobilità, ma più tardi costituiscono un tutto rigido, quasi come il cranio. Specialmente i tre pezzi principali, che rappresentano permanentemente tre ossa a sè, cioè il sacro e i due ilei, non stanno affatto nel neonato in un rapporto tanto fisso ed immobile quanto nell'adulto. Anche nell'adulto, H. Meyer studiando la forma della superficie auricolare (*superficies auricularis*), ha trovato un accenno di meccanismo articolare, con rotazione intorno ad assi trasversali, fra il sacro e l'ileo. Questo movimento diviene anche più facile, fino a che le tre vertebre del sacro, le quali stanno in rapporto articolare con l'ileo, posseggono anche fra di loro una certa mobilità nello stesso senso. E da ciò deriva la triplice divisione (ammessa — sotto il punto di vista genetico — da Meyer) nella conformazione delle superficie articolari, a causa della quale il sacro che in ultimo diviene un pezzo solo e l'ileo, ciascuno a sua volta, immobilmente si corrispondono.

Tuttavia, anche nei giovanetti questa connessione articolare non è la causa principale per cui i singoli pezzi del bacino non rappresentano ancora un sol pezzo rigido. Ciò deriva piuttosto da che considerevoli porzioni dei singoli pezzi sono ancora cartilaginei, e quindi ancora molto flessibili, sopratutto nel contorno immediato delle articolazioni fra i tre pezzi principali persistenti, e quindi dell' articolazione ileo-sacrale e della sinfisi delle ossa pubiche. Da ciò ne risulta, come una forma di squisita mobilità nell'anello del bacino infantile, una rotazione di un osso iliaco in direzione dell' altro, e del sacro intorno ad un asse, relativo alle superficie di contatto con le due ossa iliache, cioè quasi nel piano dell' entrata del bacino, e pressochè da dietro in avanti, ma un poco obliquamente dalla metà in avanti, e verso dietro lateralmente. Se ciò accade simmetricamente ad ambo i lati, avremmo il caso di una abduzione e di una adduzione dei margini superiore delle due ossa iliache e delle due tuberosità dell'ischio, cioè un aumento del diametro trasversale del contorno superiore della grande pelvi e nel tempo stesso diminuzione di quello dell'apertura inferiore della piccola pelvi o viceversa, mentre il diametro del passaggio dalla grande nella piccola pelvi resta abbastanza eguale. Sul bacino di un neonato, io trovai che questa mobilità era tanto grande, che senza adoperare il menomo sforzo, la distanza fra i

Fig. 5. — Bacino di un neonato: Sezione mediana.

due margini delle ossa iliache poteva variare fra 7 e 8 e quella fra le due tuberosità degli ischii fra 2 e 3 centimetri.

Oltre a ciò, dopo la nascita, il sacro e l'ileo non rappresentano ancora affatto unità ossee rigide; e sopratutto la metà inferiore del sacro è — verso la metà superiore — ancora parimenti mobile intorno ad un asse trasversale: ci ha ancora in questo punto una flessione ed estensione di tutta la colonna vertebrale, come più tardi si ha ancora fra il coccige e tutto il sacro. Nella estensione la metà anteriore del sacro sta, nel neonato, in una linea abbastanza retta, nella flessione la metà inferiore si inflette fortemente nel bacino, e con il coccige si avvicina in tal modo nell'angolo (aperto posteriormente) dell' arcata pubica, che quando si aggiunge pure la suddescritta adduzione dei margini dell' ischio, tutta l' entrata del bacino può essere trasformata in un' angusta fenditura a forma di Λ. Corrispondentemente a ciò, il muscolo coccigeo ed il ligamento sacro-spinoso rappresentano più che in seguito un largo muscolo, che in qualità di estremità posteriore del diaframma pelvico o di continuazione dell'elevatore dell'ano si inserisce in alto, sul margine laterale, della metà inferiore del sacro, spingendolo in alto quasi come una valvola di chiusura, nell' apertura del bacino.

Quindi anche fra la metà superiore e quella inferiore dell' osso dell' anca (porzione iliaca ed « inguinale dell' » Henle), e perciò nel contorno della fossa cotiloidea, ci ha ancora tanta cartilagine, che anche qui è possibile una specie di rotazione, pressochè intorno all' asse trasversale delle due articolazioni dell' anca, fra la metà superior-posteriore e quella anterior-inferiore del bacino.

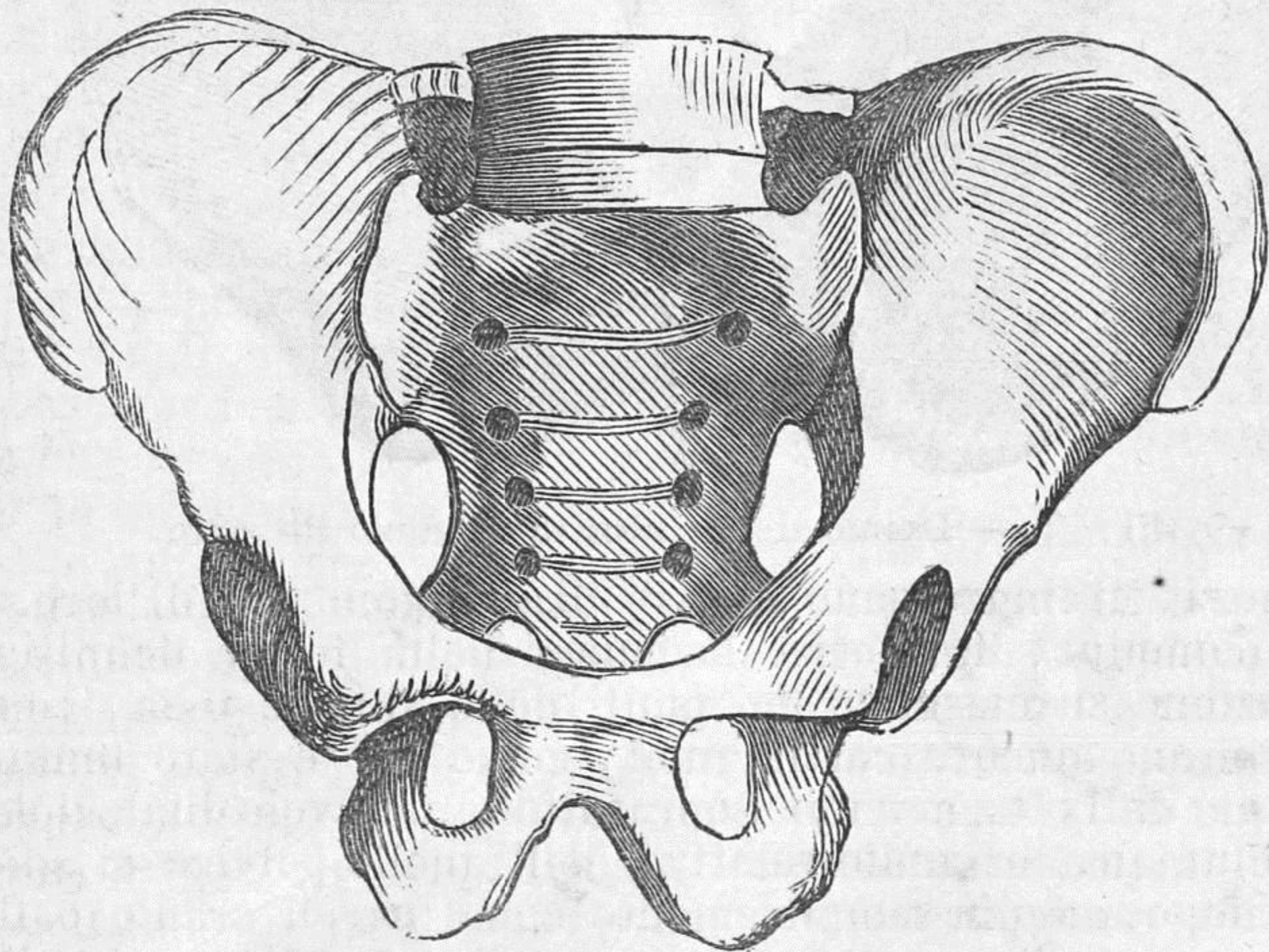



Fig. 6. — Bacino di un neonato: veduto da avanti.

In fine, anche l' ischio e l' osso pubico sono ancora tanto poco solidamente congiunti fra di loro, che il margine inferiore del primo può essere anche da solo girato qua e là.

Da tutto ciò ne segue anzitutto che nel neonato la « forma » del bacino presenta un volume pressochè tanto variabile quanto quello

dell' adulto. Gli ostetrici, dal loro punto di vista, per determinare i diversi gradi di sviluppo del bacino, hanno eseguito nel bambino e persino nel feto una vasta serie di ricerche, per misurare le aperture e i diametri del bacino; tuttavia, per porsi al sicuro da accidentali oscillazioni troppo grandi dei risultati, essi dovrebbero — più di ciò che hanno fatto finora — prendere a punto di partenza delle loro indagini talune posizioni (che dovrebbero essere previamente ben definite) dei singoli pezzi del bacino. Noi da questa unione articolare, primitivamente ancora mobile del bacino, dobbiamo passare a studiare in qual modo accade a grado a grado una forma definitiva di esso. Infatti, i punti in cui corrispondono non solo articolazioni, ma in vicinanza di queste altresì parti cartilaginee capaci di permettere movimenti, sono nel tempo stesso i punti da cui muove l' accrescimento di ossa, le quali in ultimo si congiungono fra di loro, e così in ultimo assumono forma persistente. Qui esse si comportano similmente come gli estremi epifisari delle ossa lunghe o le suture delle ossa craniche.

Con la scomparsa della mobilità in questi punti, una delle posizioni che prima possibilmente poteva essere diversa resta fissa; con l'apposizione di osso e con l'accrescimento del tessuto osseo, i

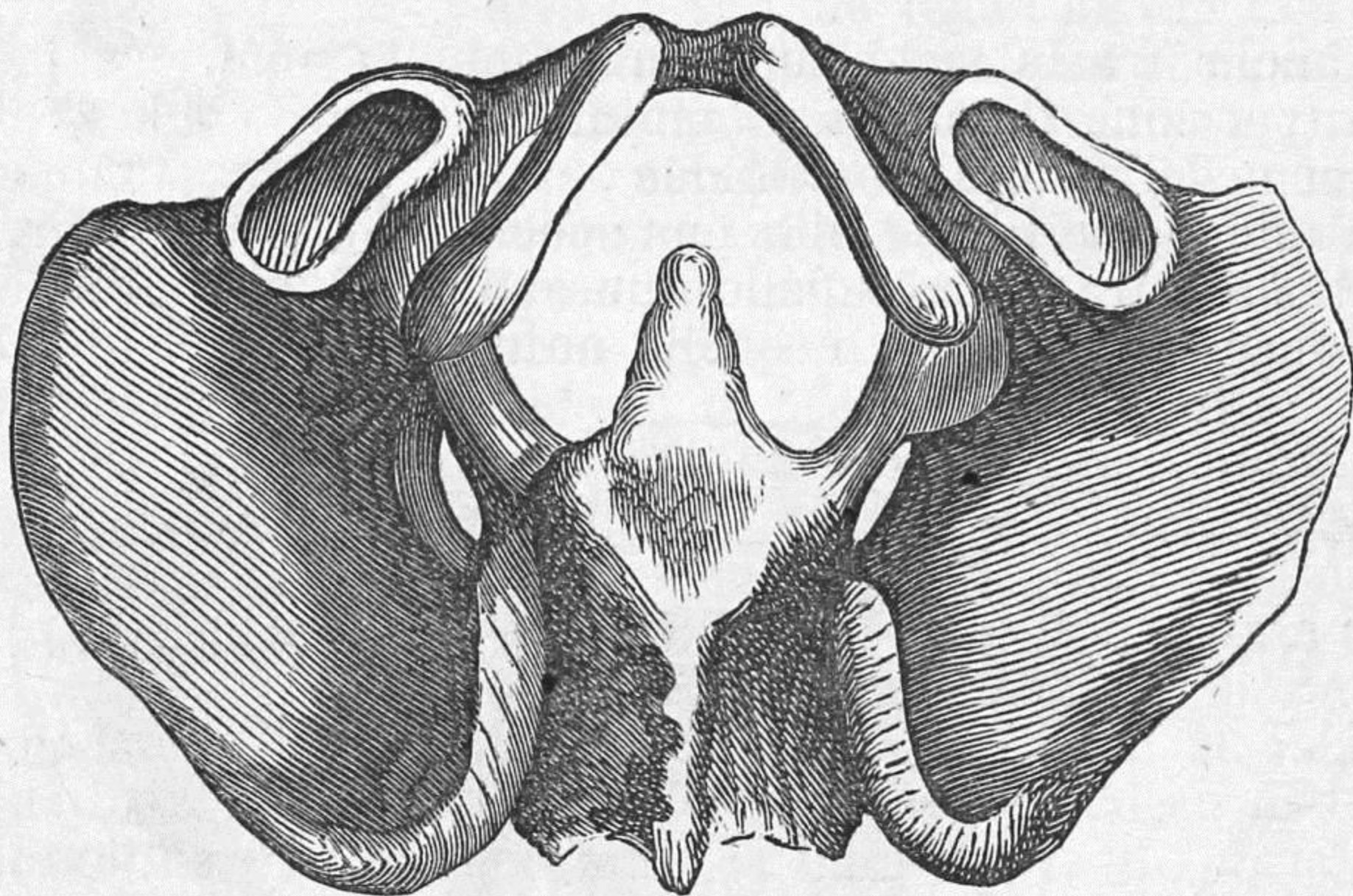



Fig. 7. — Bacino di un neonato: veduto da sotto.

singoli pezzi si ingrossano, e si disgiungono fra di loro. Sorge quindi il còmpito, di riferire la genesi della forma definitiva alla neoformazione su ciascuno dei punti delle singole ossa, i quali al principio erano ancora cartilaginei, come ciò è stato tentato con successo già da Litzmann. Sopratutto la notevole dilatazione (non pure assoluta ma eziandio relativa) dell' anello pelvico si spiega in modo analogo, ma più semplicemente come per il cranio o il torace, cioè come reciproca separazione delle singole parti solide del suo contorno, mediante sovrapposizione di ossa ai suoi limiti.

Anzitutto è per lo sviluppo del *sacro* in larghezza, che il contorno dell' anello pelvico aumenta nello stesso senso, ed in vero la più evidente apposizione si effettua sulle parti laterali. Nel neonato, i corpi vertebrali del sacro sono relativamente molto larghi, ma le parti laterali, cioè le ali, sono ancora molto poco sviluppate.

Nella metà superiore rappresentano soltanto un sottil ponte di congiunzione fra il fusto e l'articolazione sull'ileo, e sono del tutto cartilaginei. Tuttavia, subiscono ben presto di lato un forte ingrossamento, e allora si formano in essi ben presto i già surriferiti (fig. 2) punti di ossificazione anteriori delle parti laterali di ogni vertebra, i quali sulle vertebre sacrali superiori, nonchè su quelle cervicali inferiori si aggiungono ai tre esistenti in tutte le altre, e allora crescono più fortemente al lato esterno di questi nuclei che non i corpi vertebrali al lato interno, e perciò oltrepassano in ampiezza questi ultimi. Ciò si rileva dal notevole aumento del diametro trasversale, sopratutto della metà posteriore del bacino, ed è appunto a causa di tal fatto, che il bacino muliebre col tempo acquista una ampiezza relativamente maggiore. Secondo Litzmann, nel neonato l'ala della prima vertebra non raggiunge la metà dell'ampiezza dei corpi; mentre in vece nella donna adulta sta nella proporzione di 0,76 : 1, nell' uomo di 0,56 : 1. L'aumento di ampiezza dell' osso sacrale si verificherebbe anche quando è trascorsa la pubertà, e con ciò ha luogo ciò che gli ostetrici denominano la tensione trasversale del bacino. Oltre a ciò, l'osso sacro al pari di altre sezioni della colonna vertebrale si allunga mediante aggiunzione alle estremità delle vertebre non ancora riunite, dei corpi, nonchè delle ali o parti laterali e degli archi.

Fig. 8. — Nuclei ossei nell' ileo del neonato (secondo Rambaud e Renault).

Nell' osso *innominato*, l' osso si produce nelle tre porzioni principali, che quando sono sviluppate prendono i nomi (in uso già da lungo tempo) di ileo, ischio e pube. — Al principio in ciascuno di essi si producono due speciali punti di ossificazione (Fig. 8) ed un piccolo nucleo là dove tutti e tre convergono nell' acetabolo. Un altro nucleo di ossificazione più grosso si estende più tardi in direzione dei margini liberi, i quali si riuniscono in uno soltanto dopo la nascita. Quando ciò è accaduto, i tre pezzi principali possono ancora crescere nelle loro comuni congiunzioni nell' acetabolo, e l'ischio e l'osso pubico anche nella loro congiunzione nel contorno inferiore del forame ovale, di guisa che i loro abbozzi ossei già formati si allontanano l' un dall' altro (1). Oltre a ciò, ogni metà di tutta la squama iliaca, possiede anche una grossa striscia cartilaginea. Queste due strisce cartilaginee persistono a lungo, e non cade dubbio che in esse si verifica l' ingrossamento (che persiste più a lungo) dell'osso. In ultimo, su di esse si produce anche una ossificazione periostea, che si fonde bentosto con il pezzo principale, ed anche in avanti, nel margine della cavità cotiloidea fra l' osso iliaco e quello pubico, si verifica in ultimo — per un certo

(1) Nella prima edizione di questo mio lavoro emisi la erronea opinione che ciò non poteva raggiungere un grado elevato, perchè mi figuravo che la distanza fra queste tre ossa fosse, in quest'epoca della vita, ancora piccolissima.

tratto — una speciale ossificazione nella cartilagine (osso cotiloideo di Rambaud e di Renault). La cartilagine che forma sull'osso iliaco la superficie auricolare non cade affatto in considerazione come punto di apposizione, perchè ben presto diviene soltanto un esile incrostazione articolare dell' osso di questa regione.

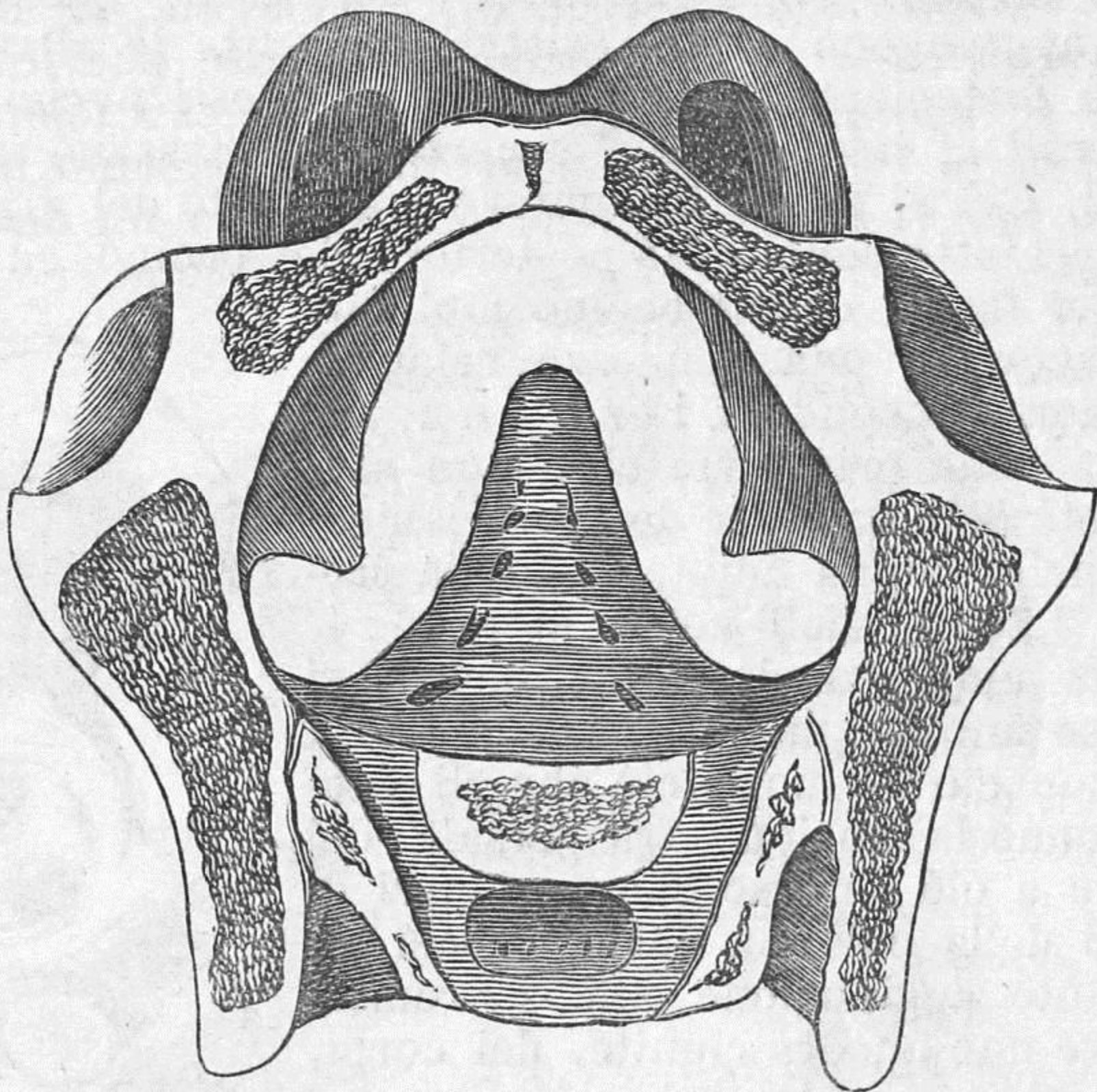



Fig. 9.—Bacino di un bambino di circa 3 anni: Sezione al di sotto dell' entrata del bacino.

Se ci facciamo ad esaminare i risultati degli studii fatti sullo sviluppo in questi diversi punti dell'osso dell'anca, e sopratutto della sua influenza sul grado di dilatazione assoluto o relativo di tutto l' anello pelvico, risulta anzitutto chiaramente, che l' accrescimento sul margine libero dell'osso iliaco non contribuisce ad essa, perchè questo margine sta al di fuori della congiunzione fra l' osso iliaco ed il sacro. Il suo accrescimento produce — nei due terzi anteriori — soltanto un' elevazione, ed ampliamento delle fosse iliache, e nel terzo posteriore determina un infossamento del solco fra questo e la cresta dell' apofisi spinosa della metà superiore del sacro, che riceve la estremità inferiore dei lunghi muscoli spinali.

Per contro, le apposizioni sulle sinfisi, sulle sincondrosi dei tre punti di ossificazione che si incontrano nell'acetabolo, e sulla sinfisi nel margine inferiore del forame ovale fanno allontanare fra di loro i tre punti di ossificazione, che — una all'accrescimento del sacro—producono la dilatazione di tutto l'anello pelvico in tre direzioni principali: larghezza, altezza, e profondità sagittale (conjugata). Abbiamo già veduto, che l'osso sacro aumentando in larghezza produce in prima linea un aumento del diametro trasversale (« tensione trasversale ») della cavità, e ciò anzitutto per la metà posteriore del suo contorno. La sola flessibilità della sinfisi basta perchè ciò si comunichi a tutto l' anello; ma evidentemente nel tempo stesso si verifica sulla sinfisi un corrispondente ingrossamento delle

ossa pubiche e quindi anche del contorno anteriore a fronte di quello posteriore. Ma poichè le due ossa pubiche non stanno in una direzione prettamente trasversale, ma si separano alquanto obliquamente in direzione posteriore l' una dall' altra, ne segue che l' aumento del loro volume contribuisce nel tempo stesso alquanto all'ingrandimento in direzione sagittale di tutto l'anello. Ma ciò si effettua a preferenza mercè accrescimento dell' osso pubico verso dietro, là dove si incontra nella cavità cotiloide con l'ileo e l'ischio, e dove si imbatte con quest' ultimo anche nel contorno inferiore del forame ovale. Laonde, secondo Litzmann, anche il con-

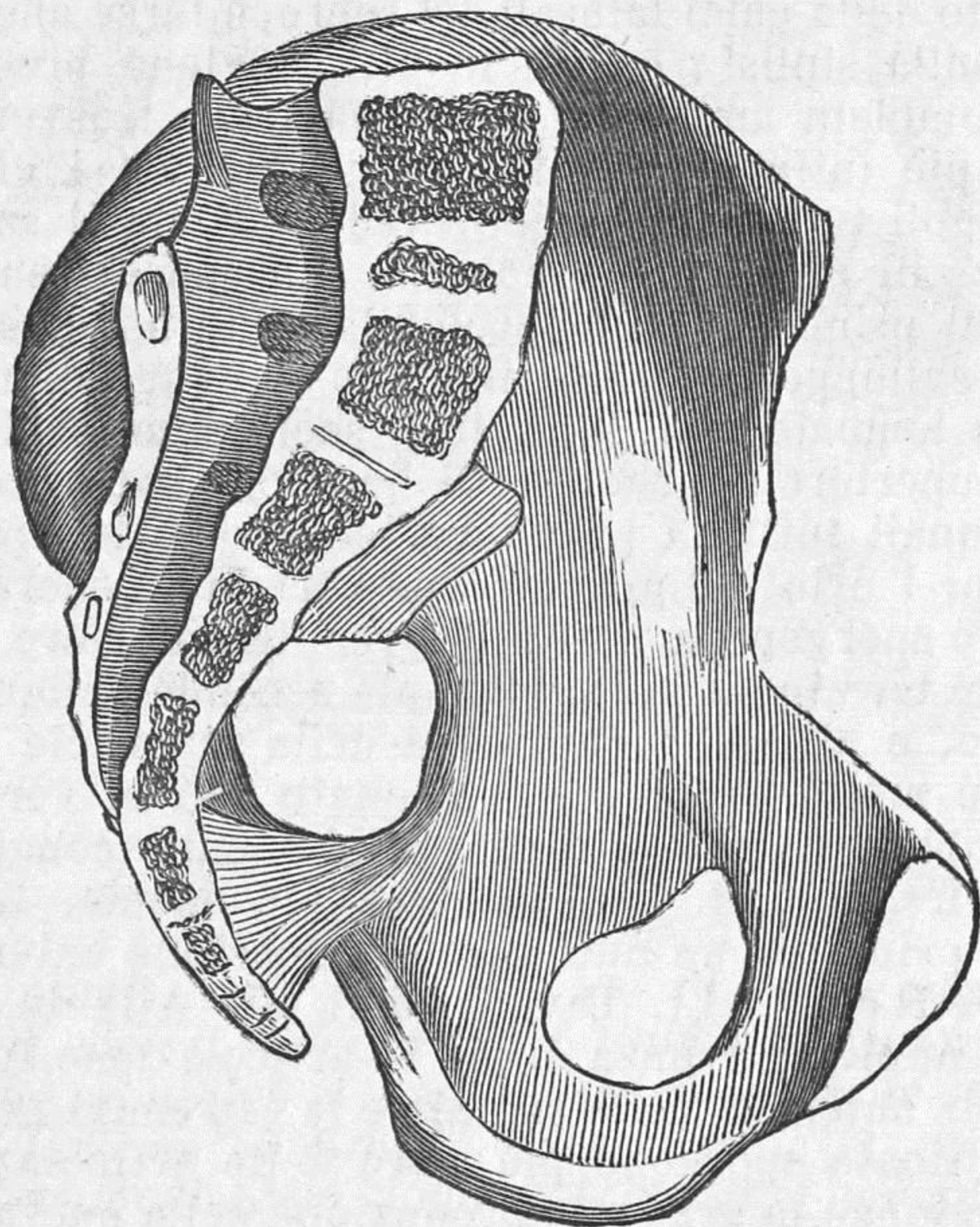



Fig. 10. — Bacino di una bambina di circa 3 anni: Sezione mediana.

torno anteriore dell' anello si accresce più di quello posteriore in direzione sagittale. Infine, l' altezza dell' anello aumenta naturalmente verso dietro mediante accrescimento longitudinale del sacro, lateralmente mercè l' apposizione al margine inferiore dell' ischio, e oltre a ciò, mediante allontanamento di questo, in giù dell'acetabolo, e nel tempo stesso dalla sua congiunzione anteriore con l'osso pubico.

Mercè tutte queste singole apposizioni, si produce la forma e la ampiezza normale di tutto il bacino. E da ciò dipende pure, se una tale unione di pezzi, congiunti solidamente fra di loro, può raggiungere un' estensione, tanto ampia assolutamente e relativamente. Esso deve accrescersi in ogni senso, per raggiungere in tutti i suoi singoli pezzi una debita estensione. Fehling opina che la produzione della « tensione trasversale » o l' ampiezza del bacino non ha più d' uopo di alcuna spiegazione, giacchè giusta le sue osservazioni essa esiste relativamente già nel bambino, e persino

nel feto (tuttavia, soltanto in rapporto alla profondità, ma non già all' altezza); ma l' asserto di quest' Autore non significa nulla. Infatti, essa deve continuare a svilupparsi, per non essere sorpassata dalle altre dimensioni. Ma, nel fatto, le diverse dimensioni del bacino non si accrescono di pari passo. Nel neonato predomina l' accrescimento in altezza, nei primi anni della vita aumenta di più la profondità, e cessa quando le tre porzioni dell'osso innominato si sono congiunte fra di loro. In un bacino come quello rappresentato nella fig. 10 (veggasi pure la fig. 5) il diametro sagittale predomina relativamente a quello trasversale. Indi, perdura l'accrescimento delle parti laterali del sacro, e forse anche quello dell' osso pube sulla sinfisi, e così in ultimo viene prodotto definitivamente la completa ampiezza o allargamento trasversale.

Prendendo più intimamente in considerazione i cangiamenti di forma dei singoli pezzi del bacino, vediamo che il sacro è quello, che ne subisce di più dopo la nascita. La sua estremità superiore non sta fin dal principio tanto profondamente nel bacino. In vero, nel bacino a sviluppo completo il piano di congiungimento dell' ultima vertebra lombale con la prima sacrale coincide con quello dello stretto superiore del bacino. Ci ha anche bacini completamente normali, nei quali tutta la prima vertebra sacrale sporge sull' anzidetto stretto; l' orlo del primo corpo vertebrale sacrale e il primo forame sacrale sporgono in esso; l'estremità anteriore molto smussa della superficie terminale della prima ala ascende obliquamente verso il promontorio, e allora la curvatura della superficie anteriore dell' osso sacro è molto debole. Nel neonato ciò si verifica sempre. La prima vertebra sacrale è meno solidamente congiunta rispetto alla seconda, fra gli ilei. La sua ala è più debole. In esso si sviluppa fin dal principio un nucleo di ossificazione anteriore (veggasi Rambaud e Renault, Tav. 5 ed il mio Atlante Tav. 1). Soltanto con gli anni, si avanza di più in articolazione fra gli ilei, oppure gli angoli anteriori della sua ala e la estremità posteriore della cresta ileo-pettinata sporgono più oltre delle articolazioni iliache.

A ciò si aggiunge la graduale produzione della curvatura concava anteriore del sacro, la quale diviene poi persistente. Essa si produce semplicemente, mediante consolidamento della metà inferiore con curvatura in avanti. Su questa agiscono continuamente muscoli, che attraggono il coccige nella pelvi, mentre in direzione posteriore non ci ha alcuna influenza simile, giacchè i muscoli estensori cessano posteriormente alla metà del sacro. La produzione della curvatura totale, mentre nel tempo stesso si verifica un aumento in lunghezza, si spiega pure in parte con ciò, che per le loro superficie contigue le singole vertebre, crescono più fortemente in dietro anzichè in avanti, nel modo stesso, come — secondo Virchow — nell' osso sfenoide si produce una inflessione (« cifosi »), mercè più forte apposizione in sopra anzichè in sotto, nella sua sincondrosi.

Nel tempo stesso muta pure la posizione della metà superiore del sacro, nel suo rapporto con l' ileo e rispetto al pube. Infatti, nel neonato, non pure la prima, ma altresì la seconda vertebra guardano con la loro superficie anteriore — stando il bacino nella stessa posizione — piuttosto in avanti, e nell' adulto piuttosto in giù. Ciò

evidentemente deriva in parte dalla forte inclinazione della prima vertebra sulla seconda in avanti, e dalla fissazione di entrambi in una posizione, nella quale esse nel loro rapporto con l'ileo, fin dal principio sono ancora alquanto mobili. Tuttavia, può anche accadere un cambiamento nell'osso cosciale, il quale aumenti la inclinazione in avanti dell'osso sacro verso il pube ed il piano dell'entrata del bacino, cioè produca un'inflessione in avanti in contatto dell'ileo, con i due altri pezzi, e quindi determini anzitutto — fino a che l'unione è ancora di natura cartilaginea — quella surriferita semplice curvatura nella regione acetabolica, intorno ad un asse trasversale, e poscia a causa di una prevalente pressione in avanti cagioni maggiore apposizione di osso in dietro fra l'ileo e l'ischio, anzichè in avanti, fra l'ileo ed il pube.

Si può comprendere abbastanza facilmente lo sviluppo della forma dell'arcata pubica, da quella ad angolo acuto del neonato, a quella aperta dell'adulto (sopratutto dell'arcata pubica muliebre), non appena riflettiamo che appunto qui le ossa pubiche mediante apposizione sulla sinfisi si dilatano in ampiezza. In fatti, a causa di tutto ciò, si produce accanto alla sinfisi un margine inferiore, piuttosto trasversale, dell'osso neoformato che si continua con quello primitivo, che scende lateralmente a forma di arco aperto. Nell'uomo ciò viene in parte neutralizzato, in quanto che le parti divaricate su cui si attaccano i corpi cavernosi dell'asta, nonchè i punti d'inserzione dei muscoli convergono verso l'angolo dell'arcata.

III. Il cranio con i denti.

1. Generalità sulle condizioni di accrescimento del cranio.

Basta soltanto guardare il cranio di un bambino vivente e paragonarlo con quello di un adulto vivente, o gettare contemporaneamente uno sguardo sopra il cranio di un neonato e quello di un adulto (nelle figure 11-14 abbiamo messo a confronto due cranii di questo genere) per scorgere bentosto la differenza che passa fra entrambi riguardo alla forma. In complesso, la differenza principale sta nella grandezza delle due porzioni principali, che costituiscono la compage del cranio: cioè la *capsula cerebrale* e le *ossa facciali*. Queste ultime in proporzione alla prima sono molto più piccole che nel bambino anzichè nell'adulto. Froriep tenendo a base le sue misurazioni, stabilisce che il rapporto fra le due accennate porzioni principali del cranio sta nel neonato come 1:8, nel bambino di due anni come 1:6, nel bambino di cinque anni come 1:4, in quello di dieci anni come 1:3 nella donna come $1:2^1/_2$, nell'uomo adulto come 1:2. È sopratutto l'altezza del teschio facciale, la quale in paragone a quella del teschio cerebrale è molto minore nel neonato che non nell'adulto. Ciò risalta subito all'occhio, paragonando attentamente il cranio di un adulto con quello di un bambino.

Secondo Froriep, il diametro verticale della faccia sta a quello di tutto il capo, nel neonato come 1:2,08; nell'uomo adulto come 1:1,68; — invece il diametro retto del cranio sta a quello verticale della faccia nel neonato come 1:04 nell'adulto come 1:0,7. Tuttavia, anche il piano sagittale dello scheletro facciale cresce più

di quello della capsula cerebrale. Secondo Froriep, una linea tirata dalla radice del naso fino all'articolazione temporo-mascellare (da intendersi, però, nel senso del profilo) sta al diametro sagittale della scatola cranica nel neonato come 1:2,22, nell'adulto come 1:1,76; rispetto al diametro longitudinale della base del cranio sta nel primo come 1 : 2,068 , nel secondo come 1 : 2,012. Di che segue nel tempo stesso — tenendo conto dell' intimo rapporto fra il teschio della faccia e la metà anteriore del cranio—che questa deve crescere in direzione sagittale più di quella posteriore, e ciò accade contemporaneamente in altezza e larghezza. Inoltre, ne segue pure, che la metà anteriore del capo (la quale domina la colonna vertebrale e specialmente il punto ove da questa è sostenuto) nell'ulteriore sviluppo la vince in estensione e sopratutto in lunghezza sagittale sulla metà posteriore del capo, il che non ancora si ha nel neonato. L'asse trasversale dei condili dell'occipitale, intorno al quale può ruotare il cranio nelle relative fosse dell'atlante, risponderebbe — prolungato lateralmente — abbastanza esattamente al margine posteriore dell'orificio uditivo ; esso segna nel neonato pressochè la metà della lunghezza antero-posteriore di tutto il capo, mentre in prosieguo le rimarrebbe piuttosto in dietro.

Secondo Froriep, la sua distanza dal punto più sporgente dell'occipite sta rispetto alla sua distanza dalla radice del naso, nel neonato come 3 : 3, nel decimo anno della vita come 3 : 4, ed in ultimo come 3 : 5. In siffatto modo a grado a grado il volume del capo si accentua vieppiù in avanti nella stazione eretta, sorretto dai muscoli nucali, i quali rilasciati l'obbligano a cadere sempre più in avanti, come accade quando nella stessa stazione eretta si è vinti dal sonno. Quindi, nel bambino i muscoli nucali hanno uno sviluppo di gran lunga minore di quello che presentano più tardi. Lo sviluppo ulteriore sarebbe ancora maggiore qualora fosse proporzionale a tutta la differenza di estensione fra il sincipite e l'occipite ; ma ciò non accade, giacchè una grandissima parte dell' aumento della estensione è dovuto in vero alle cavità sinuose ed aerate, esistenti nelle ossa dello scheletro facciale , e perciò quest' ultimo ha un peso specifico molto minore del cranico (col suo contenuto) , al quale appartiene tutto l' occipite.

Il modo come si sviluppa lo scheletro cranico e lo scheletro facciale è altrettanto diverso quanto gli organi contenutivi e le loro funzioni. Tuttavia, la semplice capsula ossea che avvolge il cervello, in complesso si distende — corrispondentemente all'aumento di quest'ultimo—abbastanza uniformemente. Le cavità dello scheletro facciale o non contengono nulla (cioè aria con libera comunicazione all'esterno), oppure nessuna massa di organi, racchiusa tanto fortemente dalle sue pareti, da poter fare supporre una pressione distensiva di esse sulle pareti. Per contro, mediante lo sviluppo dei denti nelle mascelle, esse vengono talmente dilatate, e mercè l'effetto dei muscoli della masticazione vengono talmente compresse, che qui concorrono analoghe condizioni ed impedimenti dell'accrescimento nell'uno o nell'altro senso, come si hanno sulle ossa del tronco e delle estremità. Tuttavia, come è agevole intendere, amendue le parti a causa dell' intimo rapporto esistente fra i loro punti , che vengono a contatto, non possono svilupparsi l'una accanto all'altra, indipen-

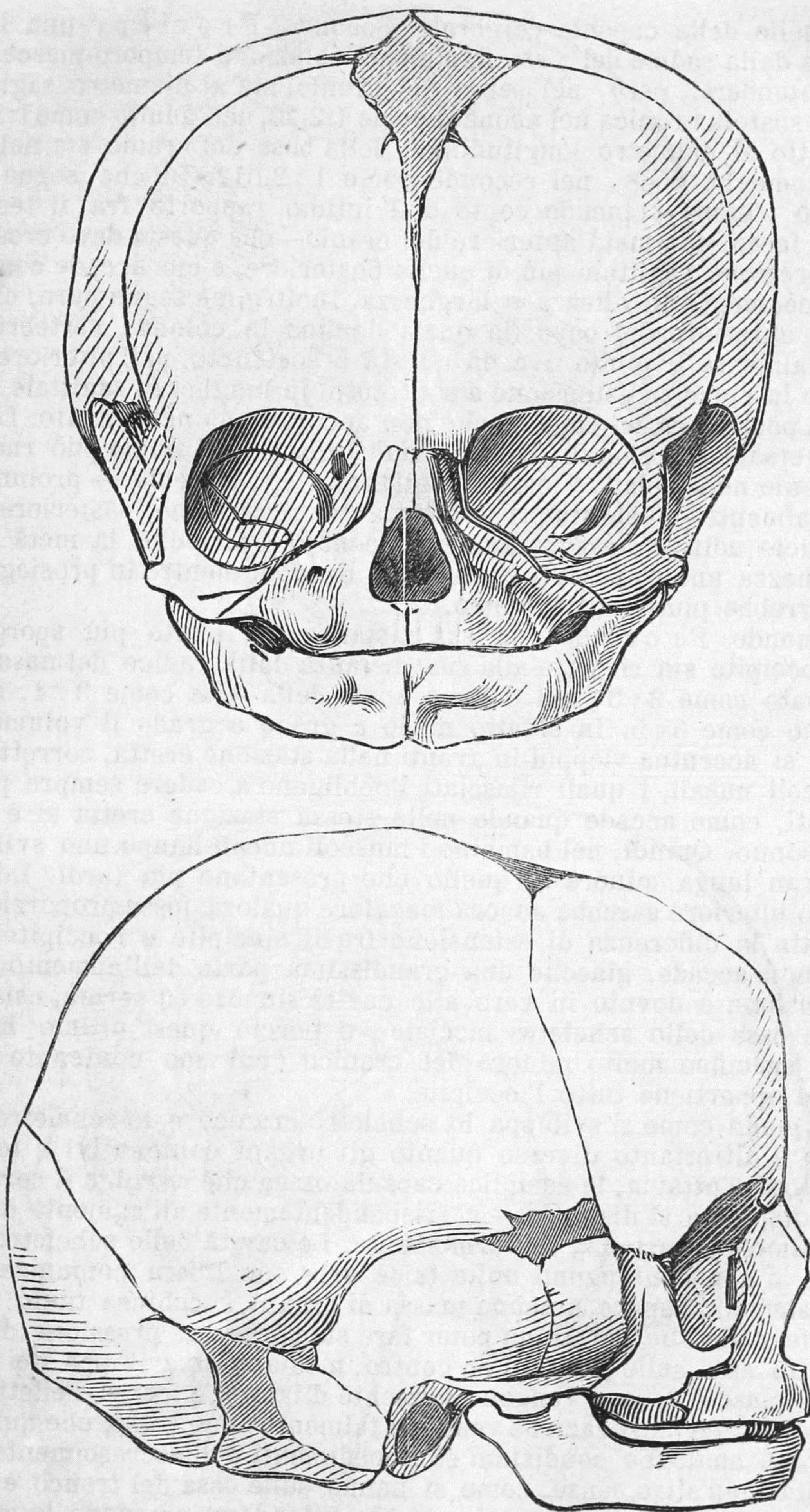



Fig. 11 e 12. — Cranio del neonato (grandezza naturale).

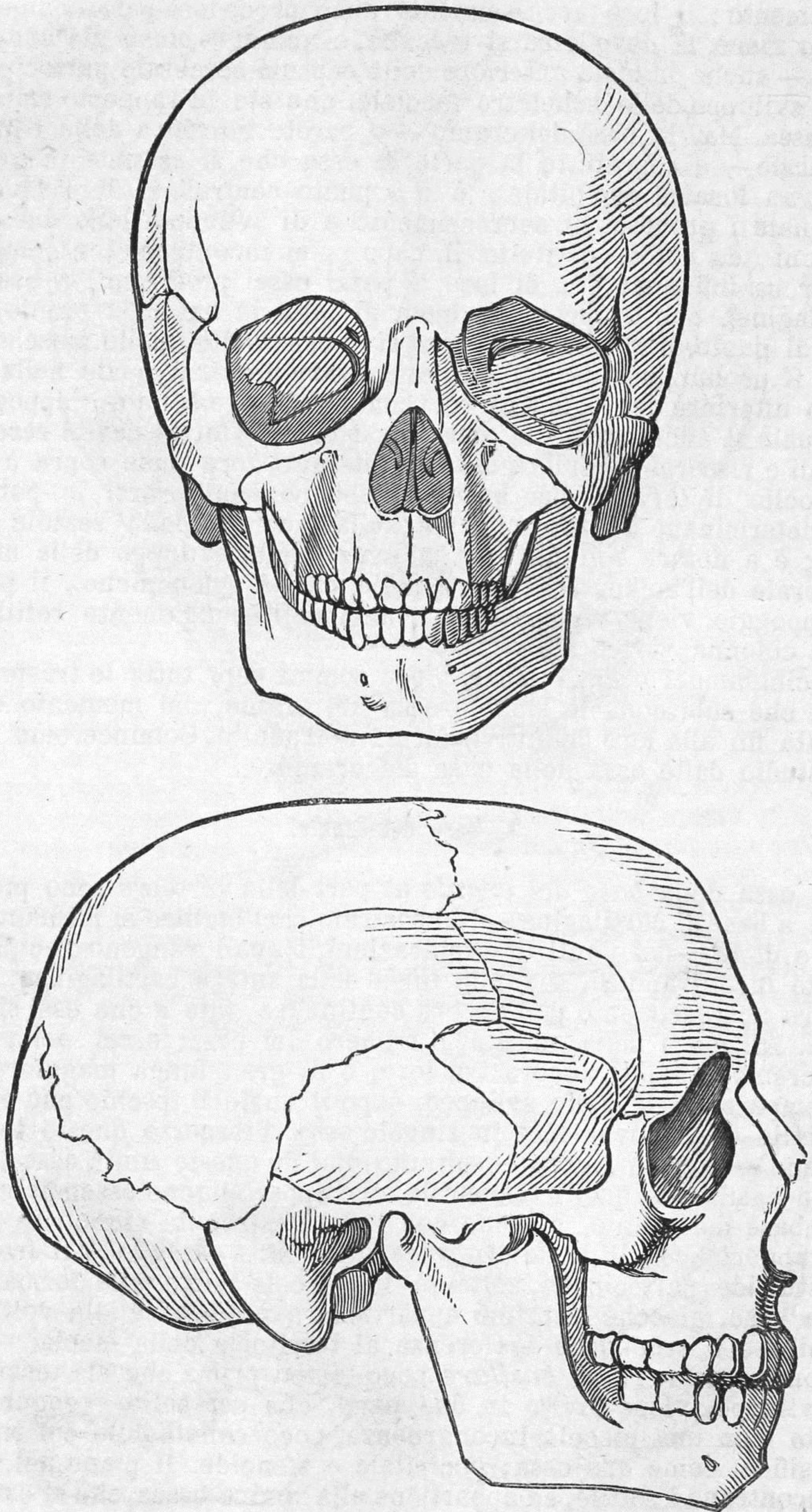



Fig. 13 e 14. — Cranio dell' adulto (semigrandezza naturale).

dentemente ; il loro accrescimento deve procedere parallelamente, per lo meno là dove esse si toccano, e quindi — come già abbiamo detto — anche la metà anteriore della capsula cerebrale partecipa al forte sviluppo dello scheletro facciale, che sta in rapporto soltanto con essa. Ma, la base del cranio — o parete inferiore della capsula cerebrale — e sopratutto la parte di essa che si estende in avanti dal gran forame occipitale , è il « punto centrale » (Virchow) nel quale i processi di accrescimento e di sviluppo delle due formazioni (da cui è costituito il capo) , si incontrano , e spiegano reciproca influenza fra di loro. I pezzi ossei preformati a base di cartilagine], che occupano la metà di tutta la base del cranio, sia sotto il punto di vista morfologico sia anche sotto quello meccanico, sono il prolungamento della colonna vertebrale, il quale nello sviluppo ulteriore del tronco gli serve come un asse solido di appoggio, sul quale si addossano—ad amendue i lati—le future cavità cerebrospinali e viscerali, e sulla sua estremità anteriore come sopra ad un ipomoclio di leva a due braccia debbono equilibrarsi le potenze che determinano l' accrescimento della faccia e della scatola cranica ; è a notare soltanto che a causa dello sviluppo della massa cerebrale dell'uomo, al di sopra delle cavità splancniche , il punto di appoggio viene ripiegato in avanti dall'allungamento rettilineo della colonna vertebrale.

Accingiamoci ora ad esporre per sommi capi tutte le trasformazioni che subiscono le singole ossa del cranio, dal momento della nascita fin alla loro definitiva forma nell'adulto. Cominceremo questo studio dalle ossa della base del cranio.

2. Base del Cranio.

Le ossa della *base del cranio* al pari delle vertebre sono preformate a base di cartilagine.—Nel sostrato cartilagineo si formano—di qua e di là — dei punti di ossificazioni, i quali vengono reciprocamente incontrandosi, sino alla linea della sutura cartilaginea, dove il loro accrescimento può ancora continuare, fino a che essi si fondono. All'epoca della nascita, il numero dei pezzi ossei nella base del cranio, distinti ancora tra loro, è di gran lunga maggiore che al tempo al di là dello sviluppo, dopo il quale il teschio può essere ripartito descrittivamente in singole ossa. Trascorso questo tempo, restano — a tutto rigore — soltanto due di queste unità ossee, cioè l'osso basilare e quello temporale, che appartengono essenzialmente alla base del cranio, ma che con le loro estremità stanno in parte in rapporto con la volta. In vece, due altre ossa, cioè il frontale e l'etmoide partecipano soltanto in piccola parte alla formazione della base, giacchè il primo appartiene a preferenza alla volta del cranio ed il secondo a preferenza al territorio della faccia.

Come è noto, l'*osso basilare* poco tempo prima che sia terminato lo sviluppo, viene diviso in due parti, che per solito vengono distinte (con una piccola incongruenza, poco conciliabile col tipo di classifica) come due ossa: occipitale e sfenoide. Il piano nel quale si incontrano è sottile, ed appartiene alla lamina ossea, che si estende dritta in avanti, dal gran forame occipitale, e che in tutto il suo abbozzo, e sopratutto in tutto il suo sviluppo, rappresenta il prolun-

gamento della serie dei corpi vertebrali al di là della loro interruzione all'estremità terminale dell'apofisi odontoide dell'epistrofeo, e viene qualificata col nome di corpo dell'osso basilare. La sincondrosi fra le due metà di esso—le quali rappresentano isolatamente il corpo dell'occipitale e dell'osso sfenoide—fino al momento della sua fusione presenta molta analogia con la sindesmosi fra due corpi vertebrali. Negli animali l'analogia è ancora molto più grande, e la separazione è persistente. Nel neonato anche attraverso la metà anteriore passa una sincondrosi analoga, la quale è conservata ancora completamente, al meno sulla sezione mediana. Essa divide il corpo dello sfenoide in due pezzi, uno anteriore e l'altro posteriore, il quale fatto analogamente si riscontra in molti animali, in cui le due parti ossee sono del pari separate con rapporti mediante corrispondenti superficie di contatto, e restano come due altri corpi vertebrali, mentre nell'uomo ben presto si fondono insieme.

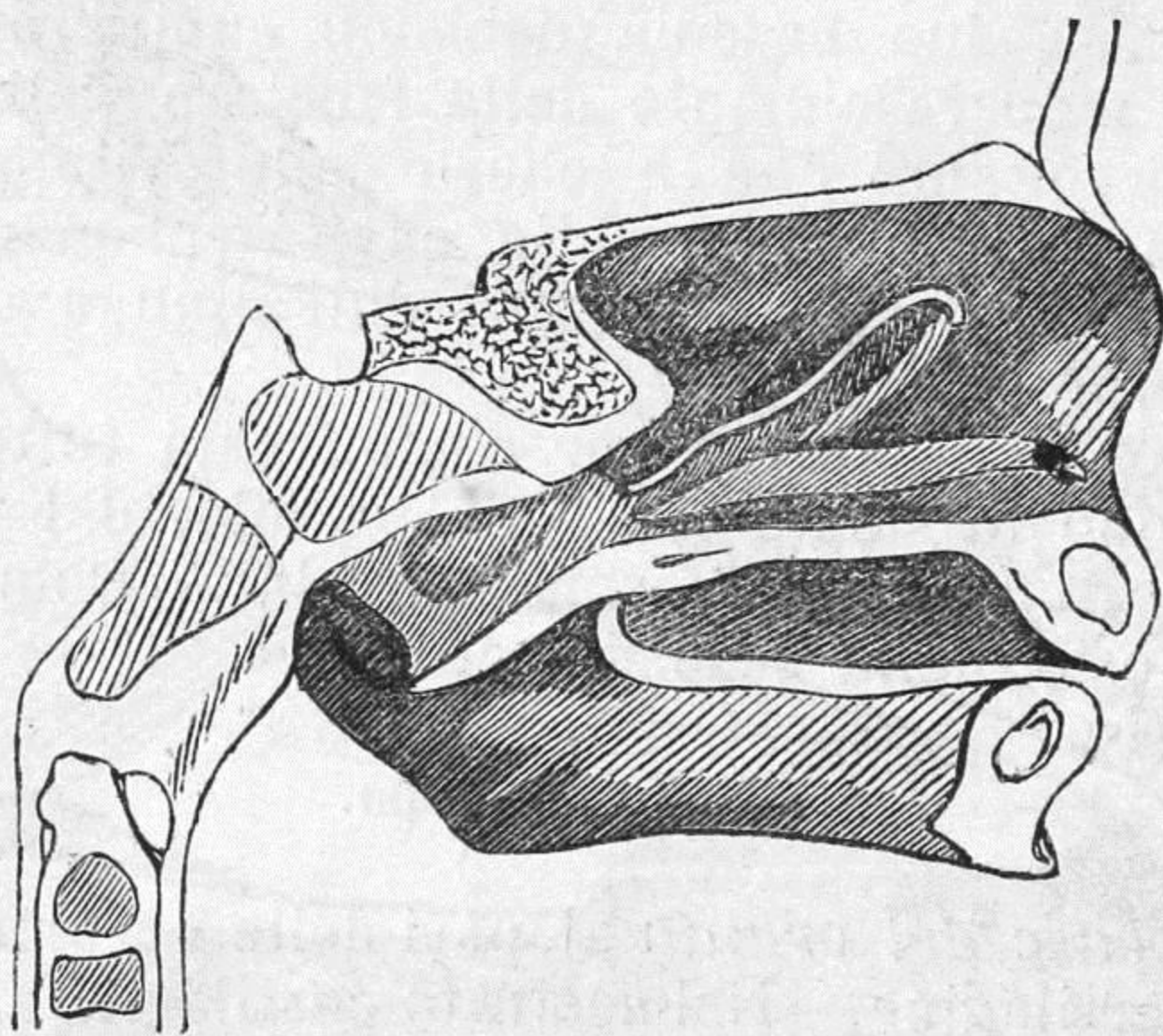



Fig. 15. — Sezione mediana del cranio del neonato senza il setto, il cornetto medio è stato asportato, di guisa che sotto la sua estremità anteriore si vede la incisura lungo il *processus uncinatus*, dal quale in sopra ed in sotto si formano le vie che vanno ai seni frontali ed ai seni mascellari.

L'*osso occipitale* oltre il nucleo di ossificazione nel corpo ne possiede ancora un paio ad amendue i lati del forame occipitale, ed uno impari nella squama. Il limite fra la porzione laterale pari e quello della ossificazione del corpo passa attraverso la porzione anteriore dei capi articolari, in modo che rasenta quasi il margine anteriore del canale destinato per il nervo ipoglosso, e quindi questo al principio non è ancora avvolto dall'osso. Il limite fra l'ossificazione della porzione laterale e la squama decorre in modo abbastanza chiaramente trasversale sul margine posteriore del gran forame occipitale. La divisione posteriore scompare prima di quella anteriore, quella nel corso del secondo questa verso il settimo anno (Welcker). La squama che si eleva verso l'alto, sopra il limite posteriore della base del cranio, non è preformata a base di cartilagine; la formazione di osso accade in essa proprio a modo delle ossa della volta, in quanto che progredisce a forma raggiata dal centro (dalla regione della protuberanza occipitale) verso i margini.

Spesso lungo la sutura sagittale e nella *linea nuchae* risultano fenditure tra margine e lamina, che possono conservarsi a lungo.

Sullo *sfenoide* la formazione ossea si prolunga direttamente dal pezzo anteriore del corpo nelle piccole ali, le quali ne partono quasi come processi anteriori iniziali dell'arco vertebrale, figurando più tardi — cioè quando i due pezzi si fondono insieme — come prolungamenti di tutto il corpo riunito. Le grandi ali coi processi pterigoidei hanno la loro propria ossificazione, e se colla porzione posteriore del corpo sfenoidale—alla quale sono connesse a mò di tratto iniziale di arco ed apofisi trasversa di vertebra — primitivamente stanno in rapporto soltanto mediante sincondrosi, nel primo anno della vita vi si saldano solidamente (Virchow, Welcker). Dei limiti di una primitiva speciale ossificazione della lamina interna

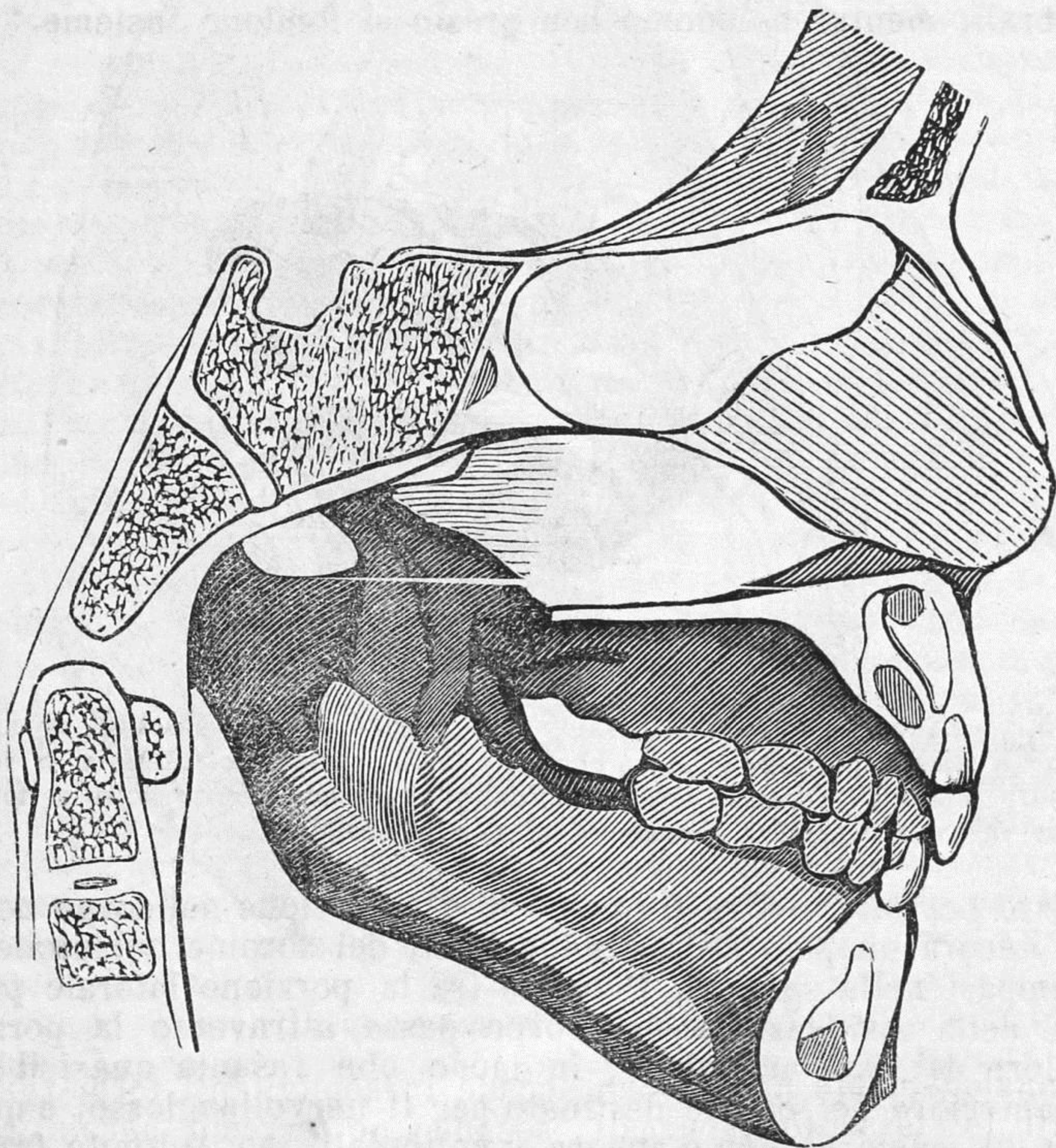



Fig. 16. — Sezione mediana del cranio di un bambino di 5 anni, con setto.

del processo pterigoideo nel feto, rimangono soltanto tracce. Tutto il processo pterigoideo nel neonato è ancora molto breve, perchè in rapporto della configurazione del mascellare superiore, al quale si addossa posteriormente.

Nel neonato tutto il corpo dell'osso sfenoide è costituito in massima parte da tessuto spongioso — analogo a quello dell' osso occipitale e di altri corpi vertebrali — in relazione con la ossifica-

zione della cartilagine preformante. Oltre alle sincondrosi che lo dividono dall'occipitale, ed al principio in due pezzi primitivi anteriore e posteriore, soltanto sopra il dorso, là dove sul *clivus* si eleva il *dorsum sellae* resta ancora per lungo tempo uno strato cartilagineo (cartilagine opercolare del *clivus*; Virchow). In prosieguo, tutto intero il corpo si scava mediante la formazione del seno, il quale guadagnandolo dal davanti come un diverticolo della cavità nasale, ad ambo i lati della linea mediana, ove viene a saldarsi il setto nasale, ricorda il tessuto spongioso primitivo riassor-

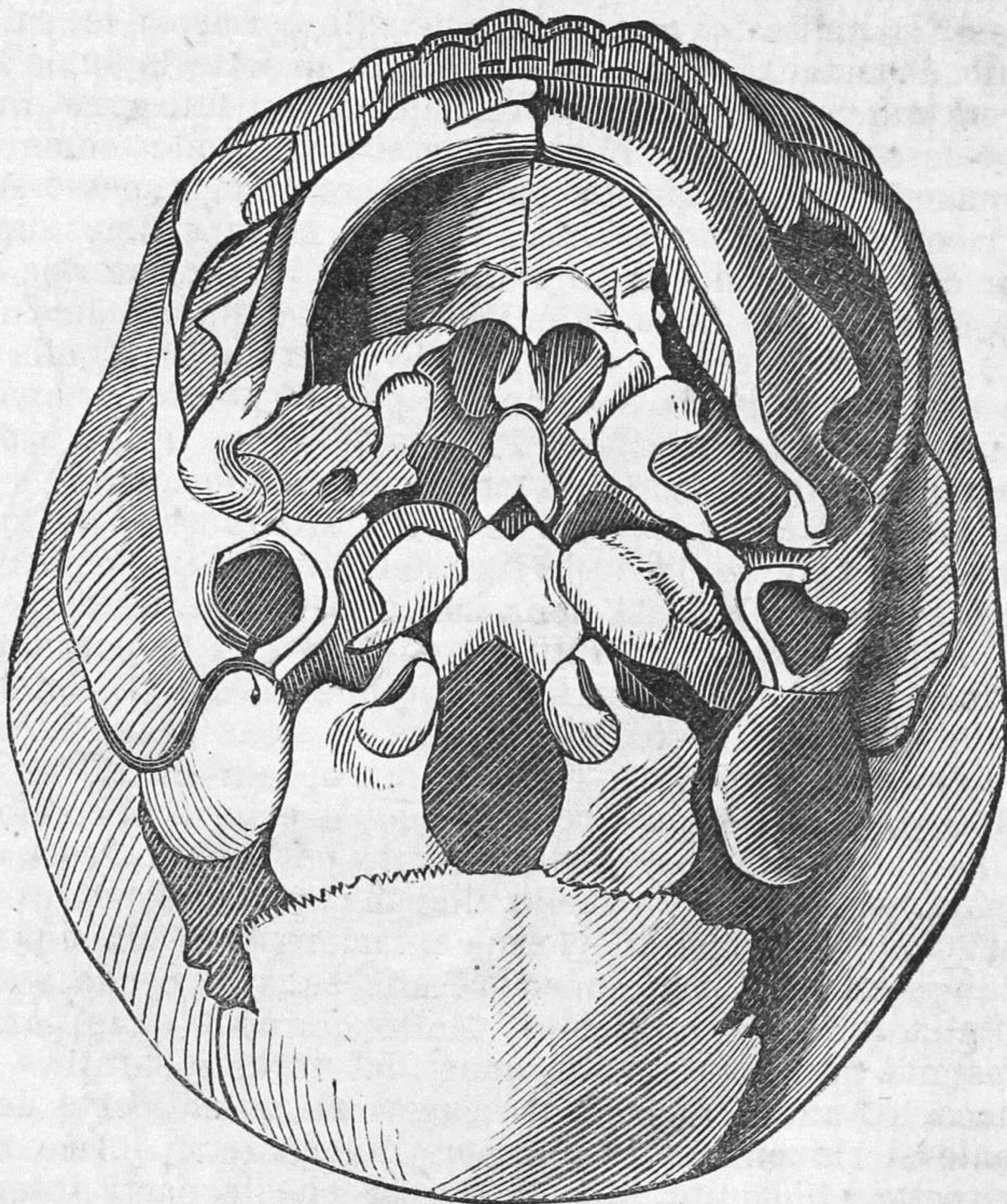



Fig. 17. — Cranio del neonato veduto da sotto.

bito, analogamente a quel che accade in somiglianti formazioni, limitanti le stesse fossa nasali, secondo ne terremo parola a suo posto. In sopra ed in dietro, questa escavazione (seno sfenoidale) si avanza sino al corpo dell'occipitale, il quale resta compatto, e sino alla superficie interna della cavità cranica, separatane soltanto da una sottile lamina ossea. Ma, in avanti ed in giù, il primitivo tessuto osseo dello sfenoide viene completamente assorbito, ed in sua vece vi si contrappongono i due cornetti di Bertin, come parete inferiore, rimanendone chiuso sino alla sua apertura anteriore. Detti cornetti più tardi si saldano col corpo sfenoidale, od anche avanti col labirinto etmoidale.

L'*osso temporale* si produce da due pezzi ossei (che negli ani-

mali spesso restano come ossa separate) cioè dalla rocca (che appartiene completamente alla base del cranio e contiene le parti interne dell'organo auditivo) e dal così detto osso temporale a stretto rigore, il quale si estende in massima parte in sopra: dall'orificio del dotto uditivo, nella parete laterale della scatola cranica. A ciò si aggiunge, come una terza e piccola parte—la quale, in origine, rappresenta anche un osso speciale — l'anello timpanico, e, come quarta parte, il processo stiloideo, il quale, in parecchi casi e, sovratutto, quando è molto lungo, non contrae alcuna aderenza solida con il punto ove è impiantato, ma pende mobile mediante sindesmosi. Il limite fra i pezzi principali corrisponde sulla base del cranio abbastanza esattamente alla linea sotto la quale la volta e la parete anteriore della cavità timpanica si uniscono insieme, dove cioè le sue vestigia restano persistentemente come fissura petro-squamosa, e da questo punto si continua (spesso in modo ancora riconoscibile nell'adulto, là dove la superficie superiore-anteriore della piramide si congiunge colla parete laterale del cranio), in sopra lungo il margine superiore della squama di tutto l'osso, e il quale separa fra di loro le parti spettanti alla tempia e quelle appartenenti alla sezione occipitale (porzione squamosa e mastoidea), e nel tempo stesso, forma il limite fra le produzioni dei margini suturali, tanto diversamente conformate. Da questo punto, si continua obliquamente in fuori, in avanti ed in giù verso il contorno posteriore dell'apertura del dotto uditivo esterno, che raggiunge pressochè a metà della sua altezza. Quindi al pezzo anterior-superiore, appartiene tutta la squama con la porzione della fossa cranica media (che sta fra la grande ala dello sfenoide e la volta della cavità timpanica) e ciò che vi si associa esternamente cioè il tubercolo articolare con la dietroposta cavità, e la porzione superior-posteriore del contorno dell'apertura del condotto uditivo; al pezzo posteriore appartengono la porzione petrosa e quella mastoidea. L'osso speciale, anello timpanico, che concorre in massima parte alla porzione inferiore e anteriore della omonima cassa, si congiunge col contorno superiore alla squama e con quello posteriore alla porzione mastoidea. Molto di rado, i due pezzi principali restano persistentemente quasi del tutto separati.

La rocca, è, una al mascellare superiore, quella parte del corpo sulla quale si rinvengono le massime differenze di forma nel neonato, rispetto all'adulto. Ciò deriva da che le parti interne dell'orecchio, cioè il laberinto nonchè gli ossicini dell'udito ed il timpano, hanno già quasi uno sviluppo completo, e quindi riempiono la massima parte dello spazio abbracciato da quest'osso, ma non ancora esistono le parti di quest'osso, fra le quali esse, più tardi, giacciono in mezzo. Non esiste ancora la massima parte del prolungamento della piramide, in dentro ed in avanti del labirinto, che, più tardi, giace nell'angolo fra la porzione laterale dell'osso occipitale e la grande ala dello sfenoide, fino al corpo di questo ultimo, giacchè il labirinto stesso riempie questa parte. Il canale carotideo, che, in prosieguo, ha un corso tanto lungo in questa porzione interna della piramide, nel neonato non è ancora chiuso in giù da ossa, ma rappresenta un solco piano, aperto, il quale, sopra il lato inferiore del guscio osseo del labirinto, si continua

fino al suo sbocco nella cavità cranica. Nel neonato non esiste alcuna parete ossea anteriore della porzione uditiva della tromba, e quasi, neppure della cavità timpanica, oltre l' anello timpanico. Sul margine interno dello stesso, decorre soltanto una esile stria di osso, che viene dalla rocca, e la quale stria ossea cresce in dentro sulla tromba e sul canale carotideo. Oltre a ciò, nel neonato, è sopratutto insignificante il pezzo di parete laterale e di base verso il lato e posteriormente alla piramide: la porzione mastoidea. Del processo mastoideo, da cui ha preso il nome, non c'è neppure l' accenno nel neonato. Il punto sulla curva della base cranica, laterale ai condili occipitali, dal quale più tardi, esso si prolunga in basso, posteriormente al forame acustico esterno, nel neonato è ancora oltrepassato dal margine inferiore dell'anello timpanico. — Però, esso — già nei primi anni — assume forma permanente.

Naturalmente, quindi, al principio non esiste ancora nulla delle vie aerea e sinuose nel suo interno, le quali rappresentano un prolungamento cieco della cavità dell' orecchio medio. Un' altra porzione di un tale prolungamento, con ampia comunicazione nella cavità timpanica, e la quale costituisce il punto di partenza pel suo consecutivo sviluppo, esiste già nella porzione dell'osso temporale anteriore, posteriormente e sopra l' apertura di entrata dell' orecchio. Nel loro infossamento cieco, entrambi restano separati ancora dalla sutura, da cui è interrotta ancora l' ossificazione da amendue i lati, fino a che si verifica la fusione. Indi, le cavità si aprono in modo multiplo l'una nell'altra, ma la loro dilatazione resta molto variabile,e proprio in amendue le metà (Wildermuth).

In tutti i punti dove pezzi ossei della base del cranio, ancora separati, s' incontrano insieme, e quindi sulle sincondrosi o suture fra i singoli punti di ossificazione (primitivamente separati) dell' osso basilare e dell' osso temporale, si può verificare ancora sviluppo di ossa, non solo fino a che queste sincondrosi o suture esistono ancora come tali, ma anche più tardi, sui limiti di questi pezzi ossei ancora persistenti. Con ciò, la estensione di tutta la base del cranio può crescere in lunghezza e in larghezza, ma sopratutto in lunghezza mediante apposizione lungo le varie linee di separazione a decorso trasversale, che persistono abbastanza fra i tre pezzi dell' osso occipitale e fra questo e lo sfenoide. Quando tutti questi pezzi sono riuniti, all' aumento dell' osso nella lunghezza della base del cranio resterebbe soltanto la linea limitante anteriore dell' osso basilare, in direzione delle lamine orizzontali dell'osso etmoidale e di quello frontale. Per l'accrescimento in direzione trasversale, le linee di apposizione ossea adatte sono costituite, fin dal principio, quasi soltanto dalle suture a decorso sagittale, esistenti fra l' osso sfenoide e la metà anteriore dell' osso temporale, fra l' osso occipitale e la metà posteriore dell'osso temporale; soltanto il limite fra la grande ala ed il corpo dello sfenoide può a ciò concorrere fino a quando esso esiste.

Oltre il puro ingrandimento, è anche possibile un cangiamento nella forma della base, mediante l' accrescimento ai limiti dei suoi pezzi ossei; ed è stato provato effettivamente che accade un cangiamento di curvatura, e proprio in giù. Esso si verifica come se-

gue: sulle linee di accrescimento osseo trasversale o sincondrosi, fra la porzione laterale ed il corpo dell' osso occipitale e fra quest' ultimo e lo sfenoide, non si verifica un' apposizione molto uniforme in tutta la larghezza di esse, ma l' apposizione è più rilevante in sopra, anzichè in giù. Virchow, il quale fu il primo che ha esaminato e descritto accuratamente tale fatto, adopera le espressioni cifosi « occipitale » e cifosi « sfenoidale » della base del cranio. Egli ha anche provato che questa « cifosi » o inflessione nella base del cranio in giù (rinforzamento dell' « angolo della sella » dei craniologi) costituisce un impedimento per il prolungamento longitudinale della base. « La base del cranio diviene tanto più lunga quanto più i diametri longitudinali di tutte le ossa basilari stanno in una linea ».

3. Volta del cranio.

La volta cranica non è preformata a base di cartilagine, ma rappresenta — prima che le ossa si sviluppino in essa — una robusta membrana fibro-cartilaginea che avvolge il cervello; in essa esordisce nel feto — da determinati punti — la formazione ossea, sotto tipo di espansione a raggi, fino a che le singole lamine così prodotte si raggiungono con i loro margini, e restano divise fra di loro soltanto mercè un piccolo orlo, oppure (quando acquistano una spessezza maggiore) mercè un sottile strato, che sta come reliquia del tessuto preformante. « Ciò che sono le sinfisi cartilaginee per i pezzi basilari delle vertebre craniche, sono le sostanze unitive per gli archi ed i processi spinosi » (Virchow). Il numero dei pezzi ossei che costituiscono in tal modo la capsula cranica è fin dal principio quasi lo stesso di ciò che resta per la massima parte della vita. L'unica eccezione è costituita dall'osso frontale, che si produce da due metà simmetriche, che nel neonato esistono ancora; ma più tardi ordinariamente mercè riunione di queste due metà esso diviene un osso impari. Quando nelle linee suturali si producono pezzi ossei soprannumerarii isolati, essi per lo più perdurano in forma di ossa suturali, o per il periodo medesimo dei pezzi ossei tipici.

All' epoca della nascita, le ossa della volta cranica sono già venute a contatto con la massima parte dei loro margini (che crescono l' uno in direzione dell' altro), di guisa che i loro orli frastagliati si accostano, ma non si ingranano ancora, e quindi i margini vicendevolmente per liste suturali possono o abdursi o accavallarsi l' uno sull' altro. In siffatto modo formano le quattro note suture lungi i quattro lati dell'osso parietale, nonchè la sutura, non costante, fra le metà ancora separate dell' osso frontale. Un avvicinamento incompleto accade pure nelle cosiddette quattro *fontanelle* sopra i quattro angoli dell' osso parietale, ove nei punti contigui alle vicine ossa rimangono dei vuoti, ancora ripieni di sostanza fibrosa. La cosiddetta piccola fontanella, a stretto rigor di senso, nel neonato non esiste più. Gli angoli delle ossa parietali e la punta della squama dell' osso occipitale obliterano ogni spazio lungo le linee di reciproca loro sutura. La grande fontanella nell'incrociamento della sutura sagittale e del suo prolungamento, an-

cora aperto in forma di sutura frontale, con la sutura coronale è ancora una grossa lacuna, e sopratutto una lunga e graduale dilatazione della sutura frontale, verso la sua estremità superiore, mentre i margini degli angoli anteriori dell' osso parietale convergono a forma di un angolo ottuso dalle due branche della sutura coronale verso l'estremità anteriore della sutura sagittale. Tutta la fontanella assume così una forma quadrangolare obliqua. Essa persiste fino al secondo anno della vita. Dopo che si è chiusa, si riuniscono anche la metà dell' osso frontale, tranne il caso che restino separate. Le due altre fontanelle sugli angoli inferiori dell' osso parietale sono pure evidentemente aperte nel neonato. La loro forma è abbastanza irregolare ; quella posteriore trasversalmente oblunga sta sul punto di convergenza del pezzo laterale e di quello posteriore dell' osso occipitale , fra quest' ultimo e la porzione mastoidea del temporale ; quella anteriore è sagittalmente oblunga, e va dal margine superiore della squama dell' osso temporale, fra l'osso parietale e la grande ala dello sfenoide (fig. 12). Entrambi presentano parecchie variazioni, e sopratutto in quella posteriore ci sono spesso ossa wormiane.

Sopra i margini delle ossa della volta cranica , accade — dopo che già sono venute a contatto fra di loro per tutta la estensione, e quindi fino a che non si fondono — ancora continuamente un'apposizione di osso, e con ciò è reso possibile un aumento della circonferenza di tutta la capsula ; ed è evidente, che essa si accresce, quasi esclusivamente in questo modo, in tutte le direzioni. Tuttavia, non ci è noto fino a quale epoca ciò sia ancora possibile. Certo è, però, che ciò accade più o meno nell'una o nell'altra direzione, secondo che l'apposizione accade più sopra una sutura anzichè sull' altra , e quindi si verifica in lunghezza sulle suture coronale e lambdoidea, in altezza sulle suture lambdoidea e temporale, in larghezza sulla sutura sagittale, nonchè sulla sutura frontale (allorchè quest' ultima resta aperta). W e l c k e r ha cercato di rendere dimostrabile questa specie di reciproco avvicinamento dei singoli pezzi della capsula, riducendo al tipo che si riscontra nei neonati le ossa craniche di un adulto. Come pruova di ciò, espongo nelle figure 18 e 19 due cranî veduti da sopra, l'uno senza e l'altro con sutura frontale; su quest' ultima è facile scorgere, come mediante apposizione su di essa, la fronte è divenuta più ampia.

Mentre , in vero, le lamine ossee della scatola cranica possono ancora crescere in superficie sui margini suturali, fino a che questi ultimi persistono, esse si inspessiscono nel tempo stesso mercè apposizione di osso sulle due superficie. A me pare , che ciò venga illustrato in modo evidente , mercè una formazione , alla quale — per quanto io mi sappia — è stato finora badato ben poco, anche nello stato adulto, cioè la conformazione della spessezza dei margini, mercè i quali le ossa si ingranano esattamente nelle suture. H e n l e distingue su queste superficie una zona interna ed una esterna. In tutti i punti ove queste due specie di formazione marginale si distinguono in una esterna ed in una interna , io ho riscontrato sul limite fra entrambi , anche una terza specie di formazione , cioè una esilissima serie di dentelli aguzzi , come piccoli aghi o lunghe punte di matite , le quali si innestano alterna-

tivamente da un osso nei corrispondenti stretti forami dell' altro. Io credo, che essi siano i ruderi oppure i prolungamenti (che si sono continuati ad accrescere) delle punte, con cui i margini delle ossa (al principio sottilissimi), che crescono a forma raggiata, si sono anzitutto ingranati reciprocamente. I due strati, all'interno ed al-l' esterno di essi, sarebbero allora il prodotto del consecutivo accrescimento in spessezza, mediante apposizione da due superficie o periostii della lamina ossea. Non sempre tutte le tre zone si distinguono evidentemente l'una dall'altra. Esaminando, per es., la superficie marginale, con la quale le ossa si toccano nella sutura coronale,

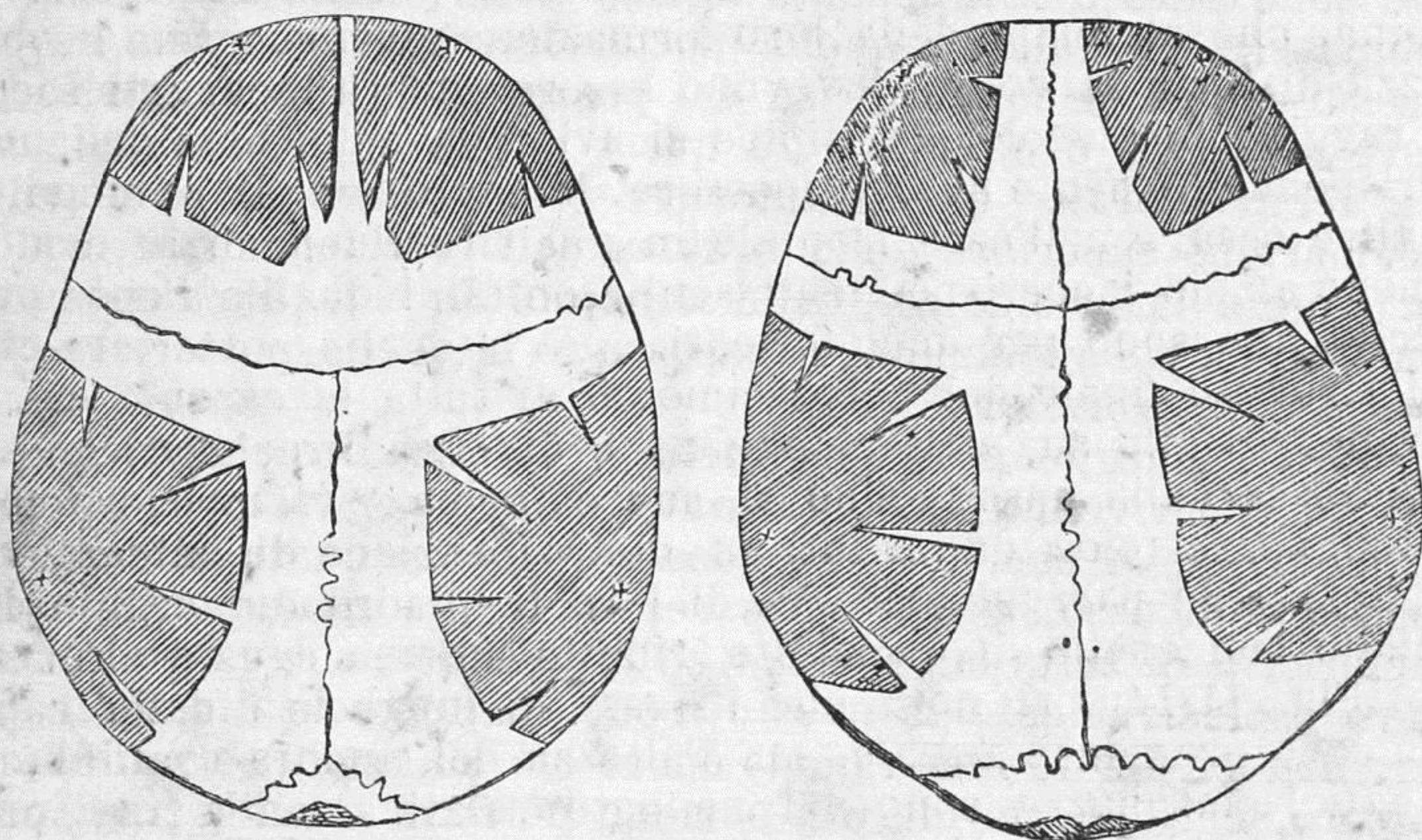



Fig. 18 e 19. — Due cranii di adulti veduti dall'alto. In entrambi sono delineati in qual modo contorni delle ossa del neonato passono in quelli definitivi (secondo Welcker). Fig. 18, con osso frontale semplice. Fig. 19, con sutura frontale.

lateralmente sino alla tempia, si nota che le due zone esterne scompajono, e resta soltanto quella interna. Laonde, bisogna ammettere, che qui la pressione del muscolo temporale ha impedito l' apposizione all'esterno, oppure ha determinato persino un riassorbimento dall' esterno, e così lo spessore della parete cranica si assottiglia per modo da ridursi a quello di un tavolato vitreo. La sezione dei ghirigori nello strato esterno non sempre sta perpendicolarmente alla superficie dell' osso, come p. es. nella sutura coronale, la cui estremità interna guarda piuttosto lateralmente.

Ciò, al pari della direzione obliqua del decorso dei canali nutritizii, attraverso la parete compatta delle ossa tubolari, può essere spiegato — secondo Humphry e Schwalbe — ammettendo che le ossa siano cresciute in superficie, mediante apposizione a partire dalle suture mediane, ed in questo mentre accadde uno spostamento del periostio. Infatti, allora l'accrescimento persiste in direzione opposta ai piani inferiori, e produce uno spostamento. Con ciò collima anche il fatto, che qui ovunque esili aperture di canali vasali si dirigono del tutto obliquamente dal centro delle ossa verso i margini della loro superficie esterna.

Naturalmente, l'accrescimento in superficie mercè apposizione dai margini, e nella spessezza mercè apposizione dalla superficie non

può da sè solo determinare tutti quei cangiamenti, con i quali lo scheletro cranico raggiunge in ultimo la sua nota grandezza e la sua nota forma. Qui, al pari che nel torace, si richieggono anche correzioni della curvatura della superficie, in rapporto della più grande o della più piccola circonferenza della cavità. Anche qui si nota, che ciò non si compie facilmente e completamente. I centri delle semplici lamine ossee, che si sviluppano separatamente, e dai quali ha punto di partenza la loro ossificazione, e quindi sopratutto le bozze frontali e parietali, restano o divengono col tempo prominenze della convessità, la quale verso le suture ha un decorso più spianato, perchè in esse sono contenuti i più antichi pezzi delle lamine, che al tempo della loro formazione essendoci una lieve ampiezza di tutta la volta, dovevano essere ancora incurvati secondo un raggio più piccolo. La diploe si sviluppa nelle ossa della volta corrispondentemente al loro spessore, la cavità midollare si sviluppa in altre ossa, e nell'osso frontale in giù si sviluppano in modo più o meno ampio i corrispondenti seni frontali, i quali all'epoca della nascita non sono per anco formati.

Il risultato finale dell'accrescimento di tutta la capsula cranica, in rapporto alla sua distensione nelle diverse direzioni principali, è che essa dalla nascita fino al suo completo sviluppo cresce più in lunghezza (cioè da avanti in dietro) anzichè in altezza ed in larghezza. Se paragoniamo fra di loro il quadro del cranio di un neonato con quello di un adulto ridotto ad una eguale altezza totale (Fig. 11-14), si nota che in essi la lunghezza della capsula cranica è pressochè eguale, ma l'altezza del teschio cranico e parimenti la larghezza sono nel neonato relativamente maggiori, e quindi in essi la lunghezza della capsula cranica è quella che in prosieguo deve crescere relativamente di più. Secondo Engel, nel neonato la larghezza sta alla lunghezza del cranio come 1 : 1,22, nell'adulto sta come 1 : 1,319. Egli fa rilevare, che un fatto degno di nota si è qualmente, giudicando a vista d'occhio, il cranio del neonato, appare relativamente più lungo di quello dell'adulto. Quando tenemmo parola della conformazione totale del cranio, abbiamo già menzionato che la metà anteriore cresce più di quella posteriore, e che nel cranio del neonato predomina sopratutto il forte accrescimento in lunghezza. Tuttavia, come è noto, i risultati circa l'accrescimento della capsula del cranio e circa la forma definitiva che in ultimo assume il cranio sono molto differenti nei diversi uomini e tipi umani; e quindi il loro studio schiude un vasto campo alle moderne indagini craniologiche.

4. Accrescimento dei Denti.

Volentieri prenderemmo ora in esame la forma dello scheletro facciale infantile, prendendo in considerazione sopratutto le mascelle del neonato e le modificazioni che subiscono fino a che raggiungono la loro forma definitiva. Ma, su tale riguardo, hanno tanta e tale importanza lo *sviluppo dei denti* (il quale si verifica dopo la nascita), che noi dobbiamo assolutamente tenerne qui parola, prima d'ingolfarci nell'argomento ora cennato.

Come è noto, nella nascita non ancora sono spuntati i denti, i

germi dentarii stanno ancora sotto la mucosa, e soltanto a misura che crescono le radici il dente spunta con la sua corona. Ora, ciò accade in due serie. — Anzitutto, durante il corso dei primi due anni, spuntano in complesso venti denti, cioè in ciascuna mascella, da ogni lato, spuntano 5 denti, e sono questi appunto i cosiddetti denti del latte.—A partire dal sesto anno questi denti cadono, e vengono sostituiti da un numero eguale di altri denti, i cui germi giacevano posteriormente, e verso quell'epoca crescono ed espellono

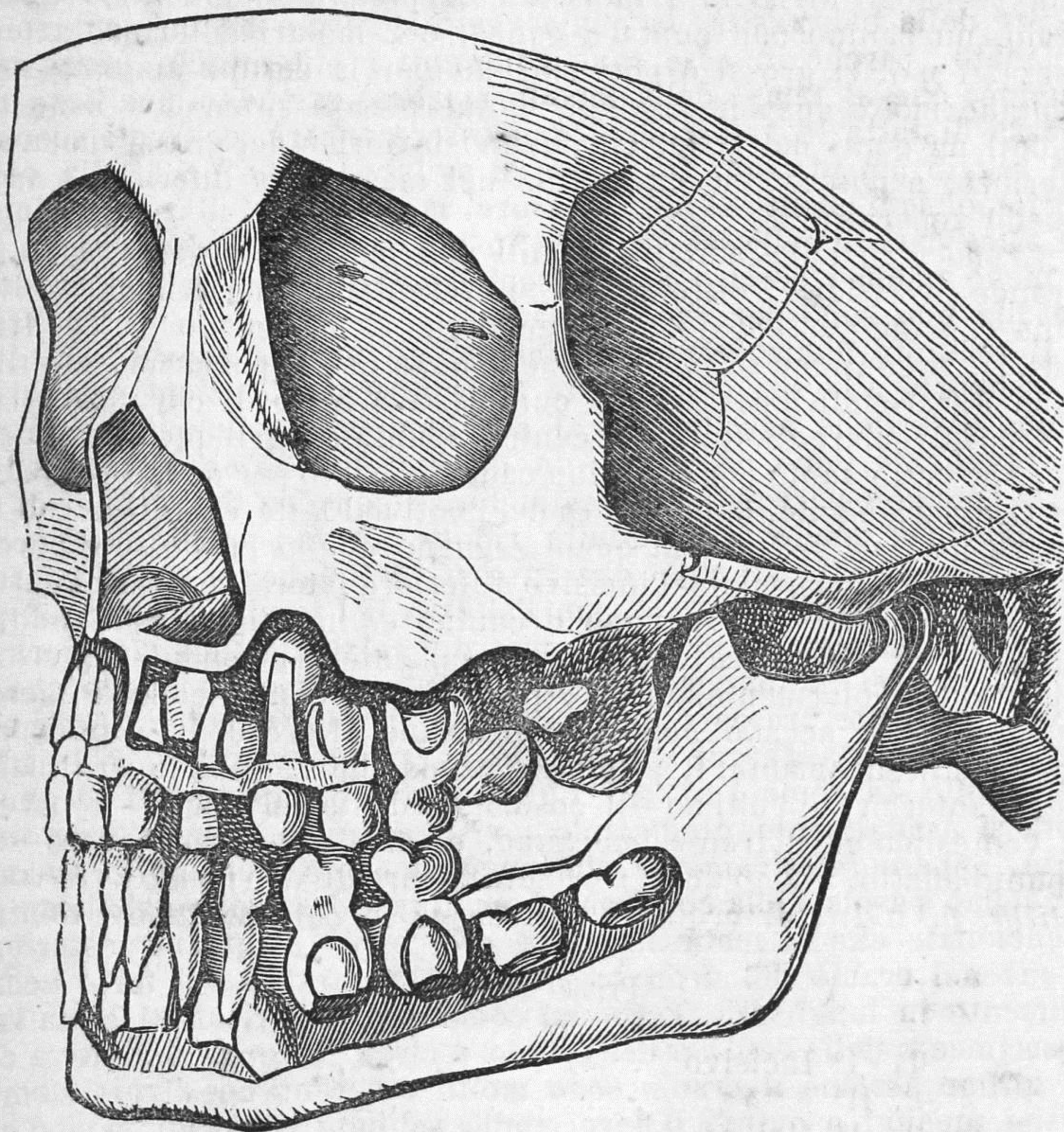



Fig. 20. — Capo di un bambino di 6 anni. Tutti i denti caduchi stanno ancora al loro posto. I germi di tutti i denti persistenti salvo quello del dente del senno sono denudati, al loro posto, nell' osso.

i primi, in quanto che essi mercè la pressione della loro corona determinano l'atrofia delle radici e dell'alveolo in cui stavano confitti i primi, e così ne troncano il rapporto che avevano con le mascelle, e ne interrompono nel tempo stesso la connessione coi vasi e coi nervi. Indi, in direzione posteriore ai venti denti permanenti, che hanno sostituito quelli del latte, se ne aggiungono in complesso ancora dodici, i quali non erano previamente rappresentati da alcun dente caduco. In siffatto modo, si sviluppano i 32 denti, cioè otto nel mascellare, da ciascun lato.

I denti permanenti possono essere ripartiti in grossi e piccoli. I piccoli sono quelli che hanno sostituito i denti del latte, i grossi sono i denti spuntati più tardi. Quelli piccoli per lo più hanno soltanto una radice, mentre i denti grossi ne hanno due, una anteriore ed una posteriore, e nel mascellare superiore ne hanno pure, una terza, diretta in dentro, verso il palato duro. Soltanto in quelli estremamente posteriori, le due o tre radici sovente non sono bene separate fra di loro. I piccoli a seconda della forma della loro corona vengono divisi in 2 incisivi con spigoli taglienti a mo' di scalpello, un canino con punta a cuneo, e 2 molari anteriori a punta tozza. I molari grossi o posteriori hanno la corona ampia, e presentano molte cuspidi e solchi. I due piccoli premolari sono preceduti da denti del latte, che hanno la forma dei grossi molari posteriori, e posseggono due radici nel mascellare inferiore e tre in quello superiore.

L' epoca in cui spuntano i denti non può essere determinata con grande precisione; oltre a ciò, si presentano varietà anche nell'ordine con cui essi appajono. In generale, si succedono da quelli anteriori, e contigui sulla linea mediana, a quelli posteriori che limitano l' estremità aperta della curvatura a ferro di cavallo di tutto l' arco alveolare. Soltanto il canino spunta dopo il primo molare, e ciò sia detto tanto per il canino caduco quanto per quello permanente. Ordinariamente, la comparsa dei denti del latte esordisce con l'incisivo medio inferiore, al quale seguono quello medio superiore ed il laterale; indi spunta l'incisivo inferiore laterale, e poscia il primo molare, al quale seguono il canino ed in ultimo il secondo molare: questi ultimi tre contemporaneamente in amendue le mascelle oppure irregolarmente. La sostituzione dei denti del latte mercè i 20 persistenti accade nello stesso ordine. I tre denti grossi spuntano lentissimamente: il primo già prima che succeda la sostituzione degli anteriori, e l'ultimo—il cosiddetto dente del senno— appare fra il ventesimo ed il trentesimo anno, e talvolta—come è noto—non spunta affatto. Diamo qui il seguente quadro di Welcker (*Kraniol. Mitth. p. 164*) sull' ordine e sull' epoca in cui spuntano i denti:

Prima dentizione.

1.	I° Incisivo	. . . .	6°-8°	mese
2.	II° »	. . . .	6°-9°	»
3.	I° Molare	. . . .	12°-15°	»
4.	Canino	. . . .	18°-20°	»
5.	II° Molare	. . . .	20°-25°	»

Seconda dentizione.

1.	I° Molare	. . . .	7°	anno
2.	I° Incisivo	. . . .	8°	»
3.	II° »	. . . .	9°	»
4.	I° Premolare	. . . .	10°	»
5.	Canino	. . . .	11°-13°	»
6.	II° Premolare	. . . .	11°-15°	»
7.	II° Molare	. . . .	13°-16°	»
8.	III° »	. . . .	15°-30°	»

Se ci facciamo a considerare un poco più intimamente la comparsa dei denti, si affaccia nel tempo stesso anche la quistione circa il modo come si ingrossano le parti del mascellare, in cui deve essere procacciato lo spazio per la fuoriuscita di tutti i denti in serie ed in ordine. In generale, si può affermare, che nel neonato sulla linea dei bordi alveolari delle due mascelle vi ha digià lo spazio per i 20 denti del latte , e si può ritenere, che anche per i venti denti permanenti che sostituiscono questi ultimi, ci à pure lo spazio sufficiente. Resta, ora, soltanto a vedere in qual modo viene fatto lo spazio per gli altri 12 denti, giacchè esso al principio non esisteva. È evidente che ciò accade mercè accrescimento di tutta la parte dell'osso — sul quale essi si sviluppano — sull'estremità po-

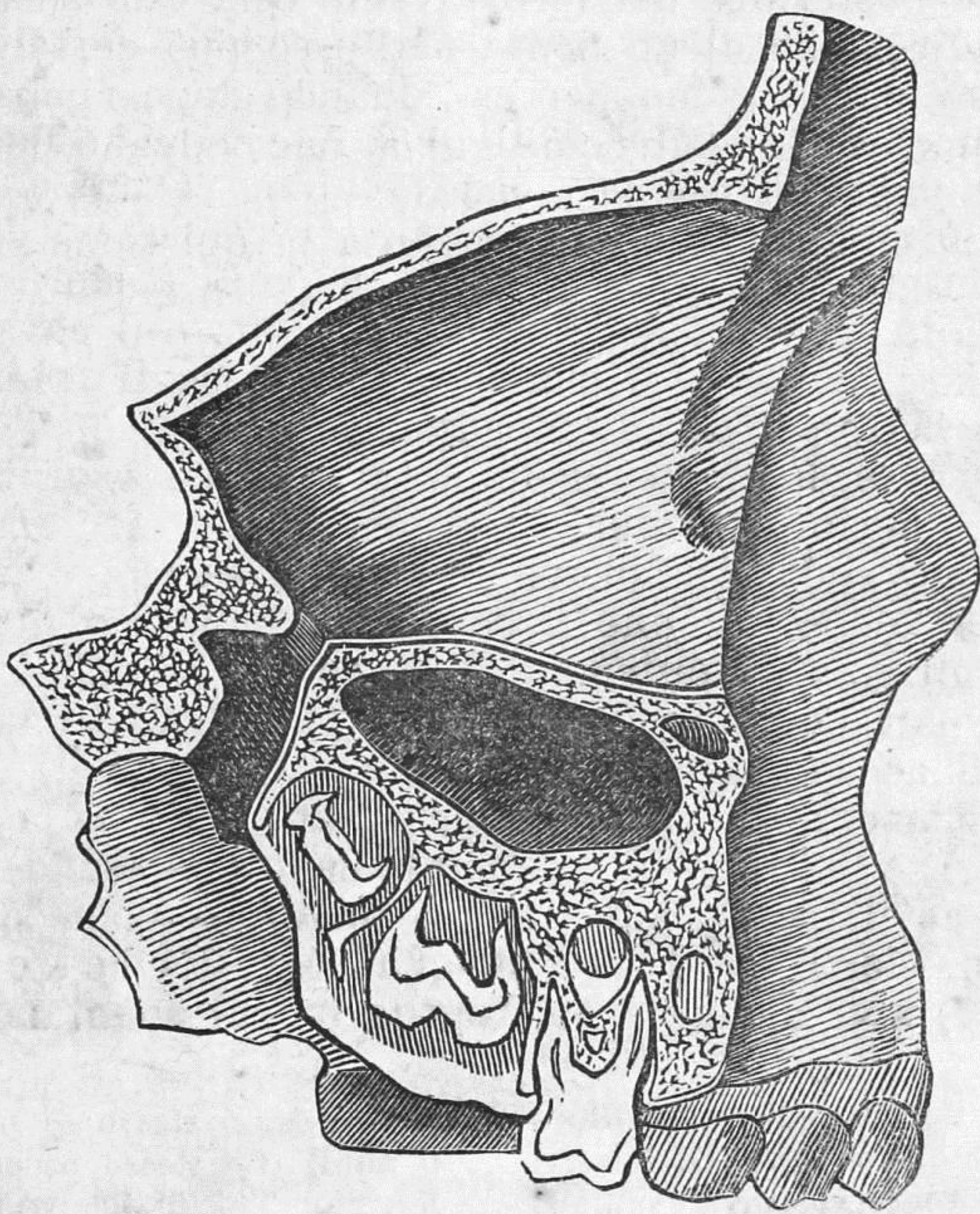



Fig. 21. Sezione sagittale del mascellare superiore di un bambino di 5 anni. I denti del latte stanno ancora nella loro posizione. I germi del secondo piccolo molare e dei due primi grossi molari persistenti sono recisi nella loro posizione.

steriore dei margini alveolari, già esistenti. Nel mascellare inferiore essi si spingono in dietro orizzontalmente, l'uno appresso l'altro, giacchè spuntano posteriormente al margine anteriore della branca ascendente. Nel mascellare superiore, in cui l'estremità del margine alveolare si contrappone solidamente contro altre ossa , e l' unione del processo pterigoideo dello sfenoide si contrappone al processo piramidale del palatino, il dente contiguo cresce al di sopra del caduco, e si avanza a grado a grado fra esso e lo stretto rapporto del mascellare con le ossa prossimiori. In siffatto modo , il margine alveolare mediante i denti che in esso si incalzano viene sempre più allungato verso dietro, e tutto il mascellare viene por-

tato in avanti del processo pterigoideo dello sfenoide. E corrispondentemente a ciò, il palato duro deve naturalmente crescere (sulla sutura che l'attraversa) in lunghezza, fra il mascellare superiore e il palatino.

In tutto ciò, si scorge chiaramente, che si tratta di un accrescimento per apposizione. In fatti , se si volesse ritenere , in vece , che si tratta di una espansione, allora si dovrebbe ammettere, che mediante ingrossamento « proporzionale » con forme che restano « geometricamente analoghe » da 20 denti ne risultano 32; ovvero bisognerebbe ritenere, che quando nuovi denti si spingono da dietro in avanti, a questo scopo si dovrebbe verificare un continuo riassorbimento della porzione anteriore ed una continua apposizione sulla porzione posteriore dei loro alveoli. Una tale specie di fuorviamento di direzione di un dente nell'osso può certamente accadere in alcuni punti, come per es., quando dopo rimozione di un dente i due immediatamente contigui si accavalcano. Ma ciò, ripetiamo, non è punto la regola generale.

Un poco più complicata ci si presenta la quistione , allorchè ci

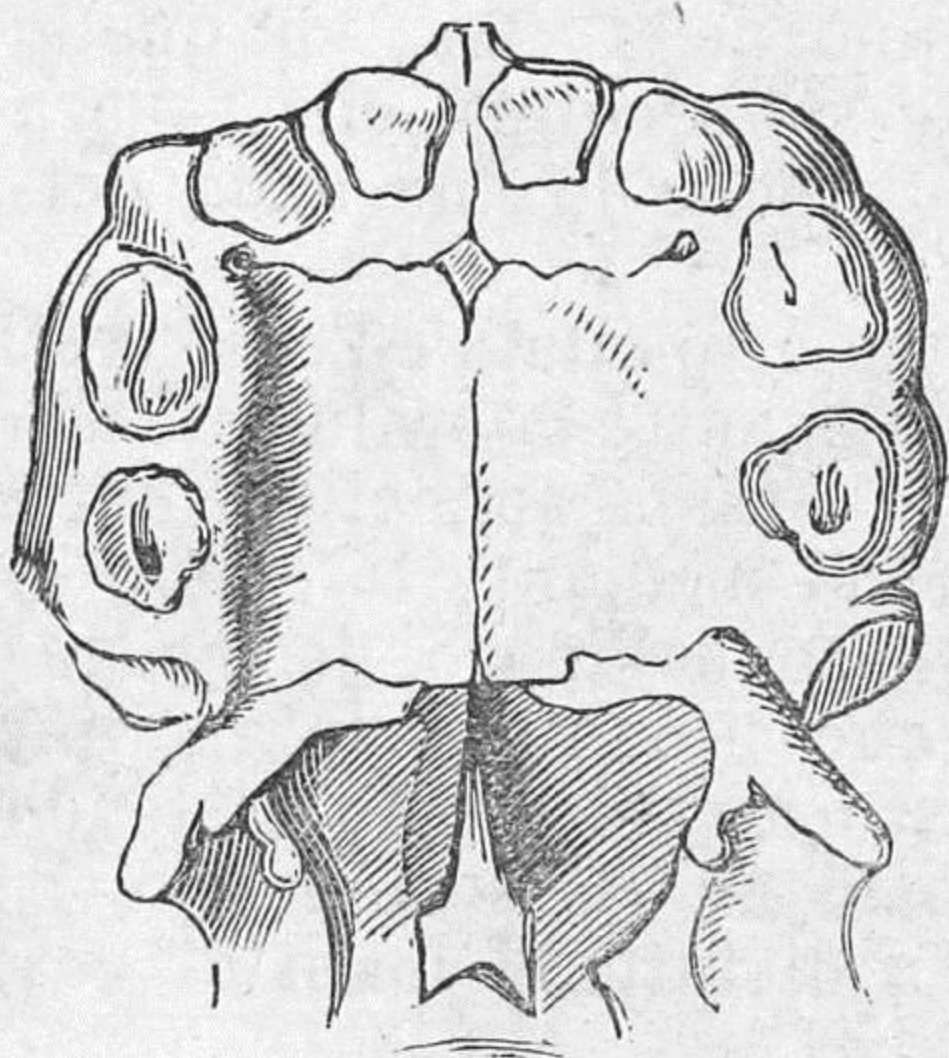



Fig. 22.—Denti nel mascellare superiore di un bambino di un anno. Gl' incisivi ed il primo molare sono già spuntati; il secondo molare ed il canino stanno ancora nell'osso non sviluppati.

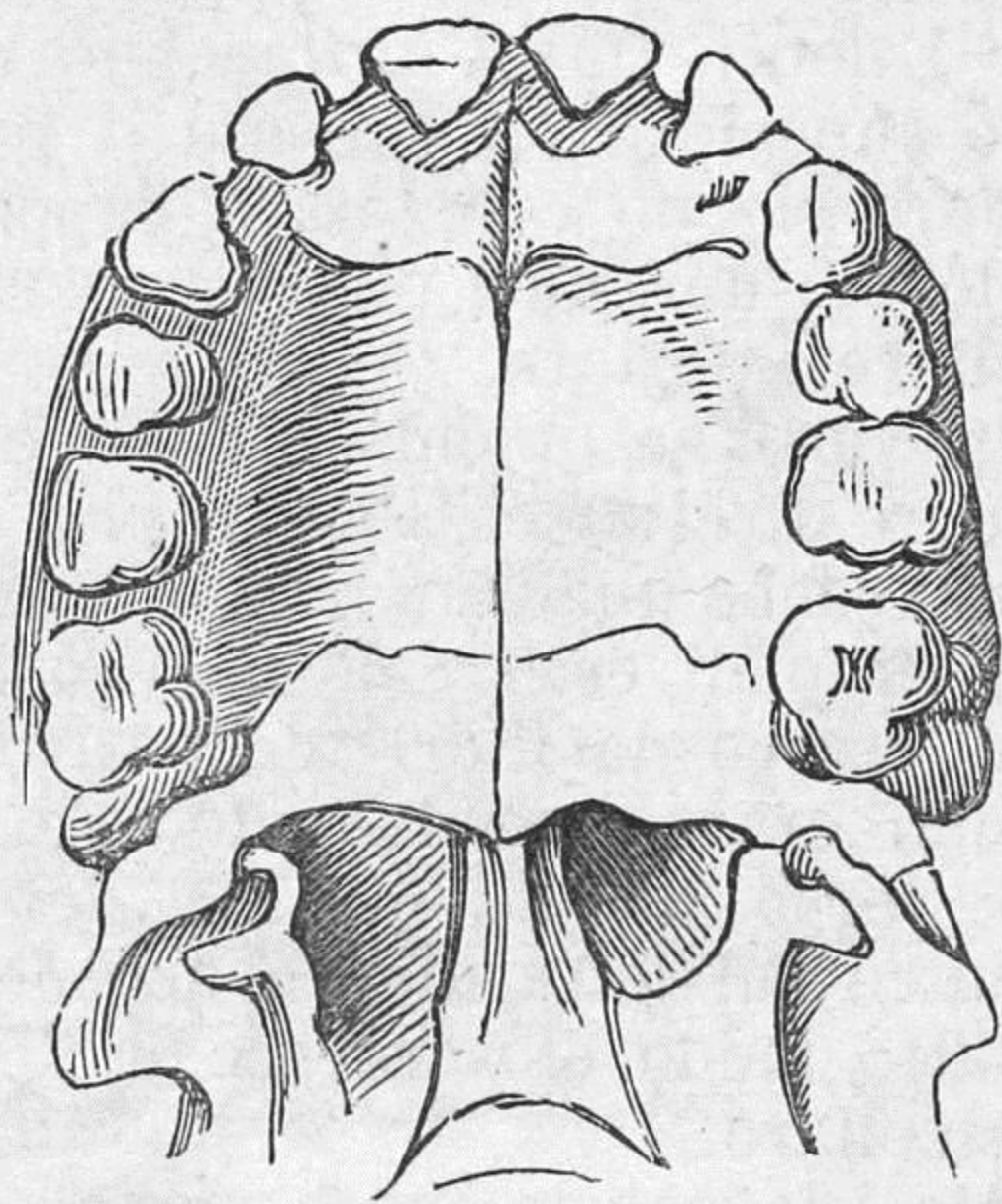



Fig. 23. — Lo stesso di un bambino di 6 anni. (Lo stesso preparato come la fig. 20). Tutti i denti del latte stanno ancora nella loro posizione. Il primo grosso molare persistente è già spuntato.

facciamo a considerare il fatto , che anche per i denti del latte e poscia quelli permanenti non sempre ci à anticipatamente lo spazio ove essi possono allogarsi , e ciò nondimeno vediamo che in fine ciascuno di essi trova posto. Questo fatto si rivela nel modo più lampante che mai (anche quando i denti spuntano in serie non interrotta, da dietro in avanti) nella regione dei canini. Quando nel mascellare superiore di un bambino di un anno (fig. 22) spuntano gl' incisivi , e dopo di essi anzitutto il molare anteriore , si nota, che davanti a questo non ci ha punto spazio sufficiente per il canino, il cui germe sporgente fortemente in fuori, in sopra sta tuttavia confitto nell'osso. Quando esso, poscia, spunta fuori, i denti limitrofi si allontanano l'un dall'altro, e gli fanno posto. Più tardi

fanno anche lo stesso,di guisa che breve tempo prima di cadere (fig. 23) stanno abbastanza discosti l'uno dall'altro. Ma, quando gli incisivi del latte sono caduti, ed è spuntato il mediano permanente, e sta ancora il canino caduco, l'interspazio che resta fra questi due ultimi, è ancora tanto piccolo, che quando incomincia a spuntare l'incisivo laterale non si vede ancora dove esso può allogarsi, e parecchi pratici potrebbero essere tentati ad allontanare il canino del latte, per fare un posto all'altro. Del resto, l'estrazione di un dente può essere attuata quando mentre persiste ancora il dente del latte, comincia a spuntare il suo successore, il quale per manco di spazio sufficiente cresce in una falsa direzione. Anzi, talvolta è assolutamente indicato per tali ragioni, di procedere all'avulsione di un dente.

A fronte di questi fatti, si potrebbe, a prima vista, supporre che qui si tratta di processi di accrescimento per espansione. Ma guardando un poco più da vicino le cose, si nota che anche questi processi possono essere ottimamente interpretati, ammettendo il processo di accrescimento per apposizione. In fatti, diverse circostanze possono — mediante apposizione — procacciare lo spazio sufficiente per i denti. Quest'ultima può essere sempre accertata sul mascellare superiore, e durante il primo anno della vita, su quello inferiore si può constatare l'apposizione sulla sutura che separa fra di loro i due mascellari superiori, ed anche le due metà del mascellare inferiore.

In vero, se quando l'incisivo mediano è spuntato ed esso restasse sempre direttamente sulla linea mediana, mentre lateralmente ad esso si dovrebbe guadagnare uno spazio, si dovrebbe ammettere uno spostamento di esso dall'esterno all'interno mediante lo strato osseo che cresce da fuori in dentro. — In secondo luogo, lo spazio può anche essere guadagnato con ciò, che i denti spuntano piuttosto verso il lato esterno del processo alveolare, lo distendono, mentre sul lato interno accade piuttosto un riassorbimento, ed in siffatto modo si accresce la resistenza di tutto il ferro di cavallo mascellare.

Ma, lo spostamento principale dell'osso che sostiene i denti, si verifica sulla porzione anteriore del palato duro, e quindi posteriormente agli incisivi ed ai canini superiori. Paragonando la forma di questa regione fra il bambino di un anno, in cui non è ancora spuntato il canino (fig. 22) ed il bambino in cui sono spuntati tutti i denti del latte (fig. 23), si nota che quest'ultima forma ha potuto derivare dalla prima semplicemente mediante uno spostamento in avanti del pezzo osseo che tiene i denti incisivi. In tal modo, verrebbe procacciato lo spazio necessario per l'incisivo laterale, e per il canino in direzione anteriore. Oppure, in altri termini: il pezzo anteriore trasversale del processo alveolare verrebbe spinto in avanti, là dove il canino stando ancora confitto nell'osso sporge su di esso, ed allora cresce posteriormente ad esso, nella serie fra gl'incisivi ed i molari.

Questo spostamento nel palato potrebbe verificarsi semplicemente mediante accrescimento dell'osso sulla linea della esile sutura, che nel bambino decorre ancora chiaramente dal forame incisivo lateralmente verso l'alveolo del dente canino. Essa è la espressione

del pezzo intermedio nel mascellare superiore. Sul processo frontale e sulla parete laterale dell'*apertura piriforme* si rinvengono ancora tracce di separazione; ma in mezzo vi ha una parte dell'osso — la regione in cui sta l'alveolo del dente canino o del suo germe — che non ancora è spuntato fuori. Qui noi dobbiamo ammettere uno dei casi, in cui strati ossei esili e laschi (come sono appunto le pareti degli alveoli) subiscono ancora una certa espansione, oppure stiramento, distensione, e potrei anche dire una lacerazione ampia, dalla quale quando poi si sono consolidati di nuovo, risulta una specie di apposizione sui punti del tessuto che subiscono un allargamento. Un partigiano della teoria dell'accrescimento interstiziale dell'osso riderà forse di questa mia spiegazione, giacchè essa su per giù tende ad ammettere la espansione. Ma, appunto qui, io voglio stabilire uno dei casi eccezionali, in cui (analogamente a ciò che ha ammesso Volkmann per i casi patologici) la solidità compatta del tessuto si rilascia, ed in seguito a ciò viene squarciato. Ma, a favore della ipotesi che ciò sia un caso eccezionale, depongono i dolori ed i non rari sintomi di irritazione che si manifestano appunto quando spuntano i denti in questa regione.

Scheletro della Faccia.

Accingiamoci ora a parlare delle grandi differenze, che presenta la formazione totale dello *scheletro della faccia* nel neonato e nell'adulto, e prendiamo sopratutto a disamina la forma che il *mascellare superiore* assume in essi. In fatti — come Engel ha fatto giustamente rilevare — è appunto quest'ultimo, che sta nel centro, per così dire, di tutta la formazione della faccia. Come già abbiamo detto, esso determina—nel tempo stesso—il grande cangiamento, in rapporto alla faccia ed al teschio cranico, dopo la nascita (veggasi Fig. 11-14). Il mascellare superiore è sopratutto la parte del nostro corpo, che quando noi nasciamo è la meno sviluppata; dopo la nascita esso aumenta in ogni senso; e siccome sta nel centro dello scheletro facciale, tutte le ossa debbono disporsi intorno ad esso.

Nel teschio sviluppato (veggasi fig. 13), fra la cavità orbitaria, l'osso zigomatico, l'apertura del naso e gli alveoli dei molari sta la superficie anteriore (larga ed alta pressochè un pollice) del corpo del mascellare superiore; essa per estensione e posizione deve essere ritenuta come il pezzo principale e centrale (del mascellare superiore), verso il quale tutti gli altri si comportano come « processi » aggiunti, e quindi esso viene qualificato come il corpo di tutto l'osso. Come è noto, esso è costituito da pareti sottili e piatte, che avvolgono una grossa cavità contenente aria. Dando uno sguardo fugace sul teschio del neonato (fig. 11), si può affermare bentosto, che: in esso tutto questo pezzo principale, cioè il corpo del mascellare superiore, non esiste ancora. Segnatamente sotto il riguardo dell'altezza della faccia, manca del tutto: il pavimento della cavità orbitaria sta direttamente sopra gli alveoli dei denti molari, di guisa che soltanto il nervo infraorbitale si spinge in esso immediatamente sopra i germi dentarii. Quindi, alla faccia del neonato manca appunto tanto in altezza, in rapporto al cranio. La larghezza

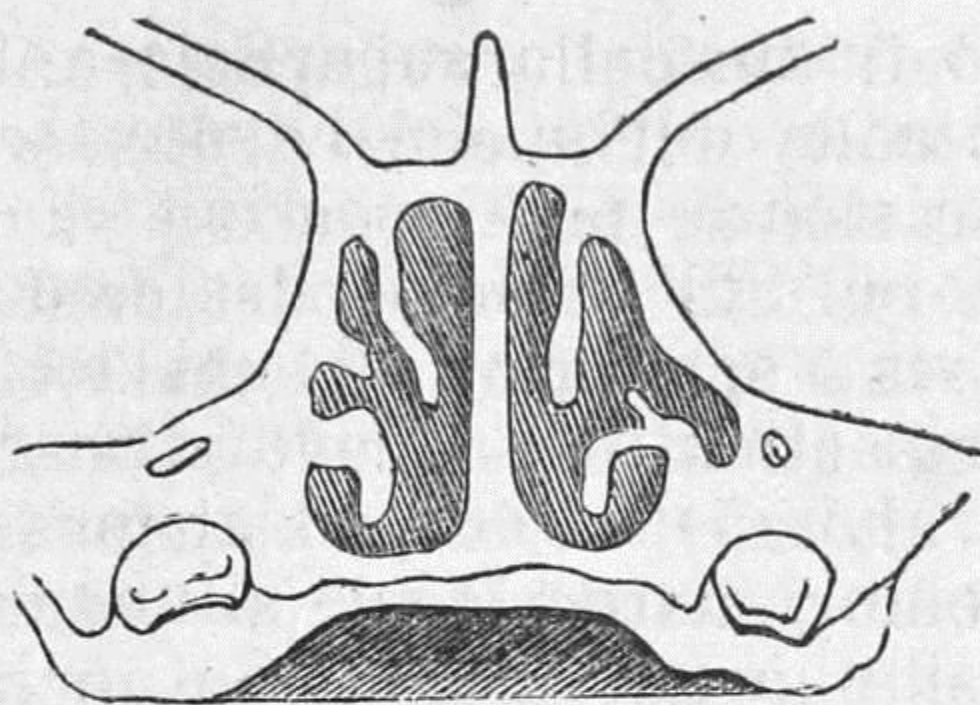



Fig. 24.

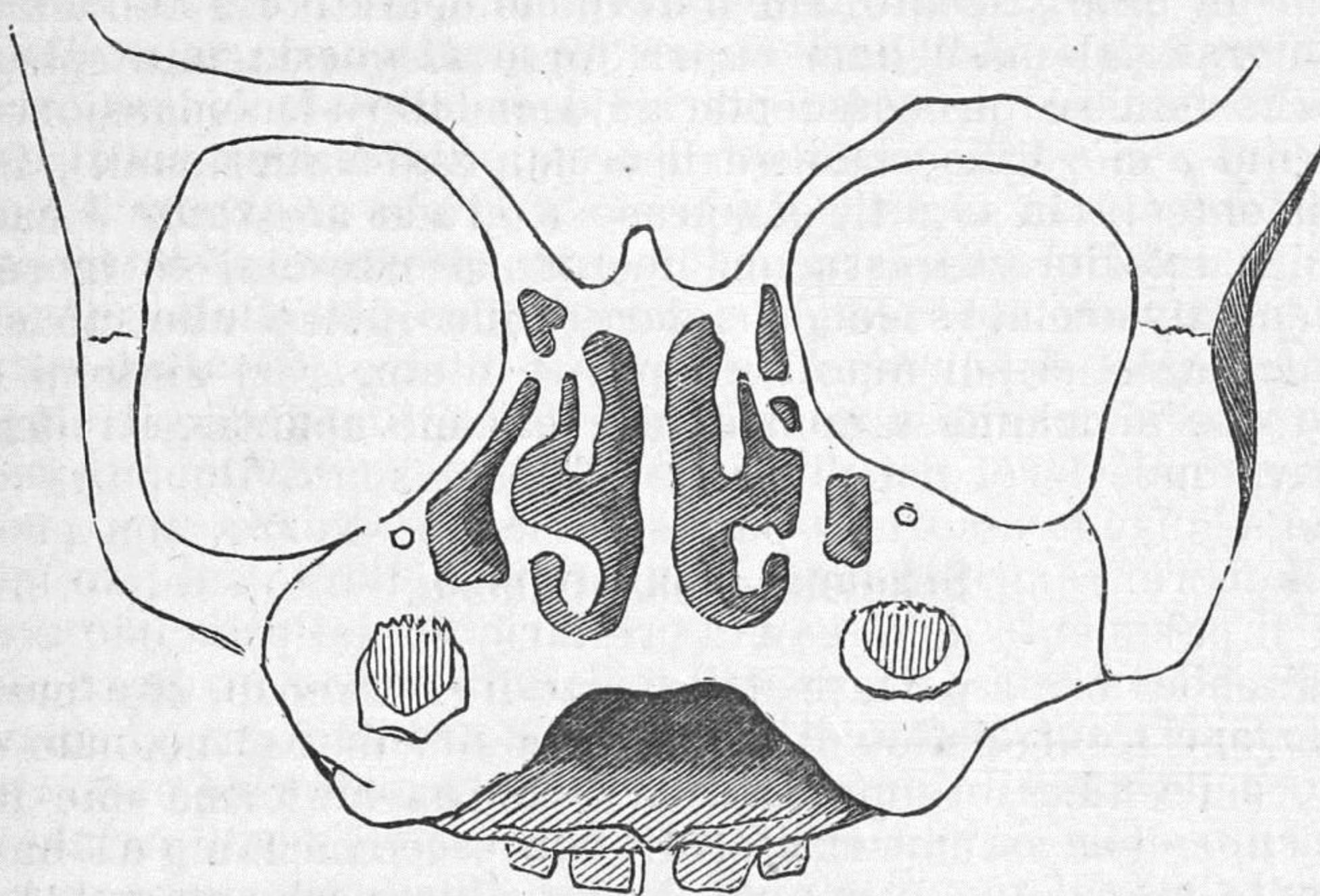



Fig. 25.

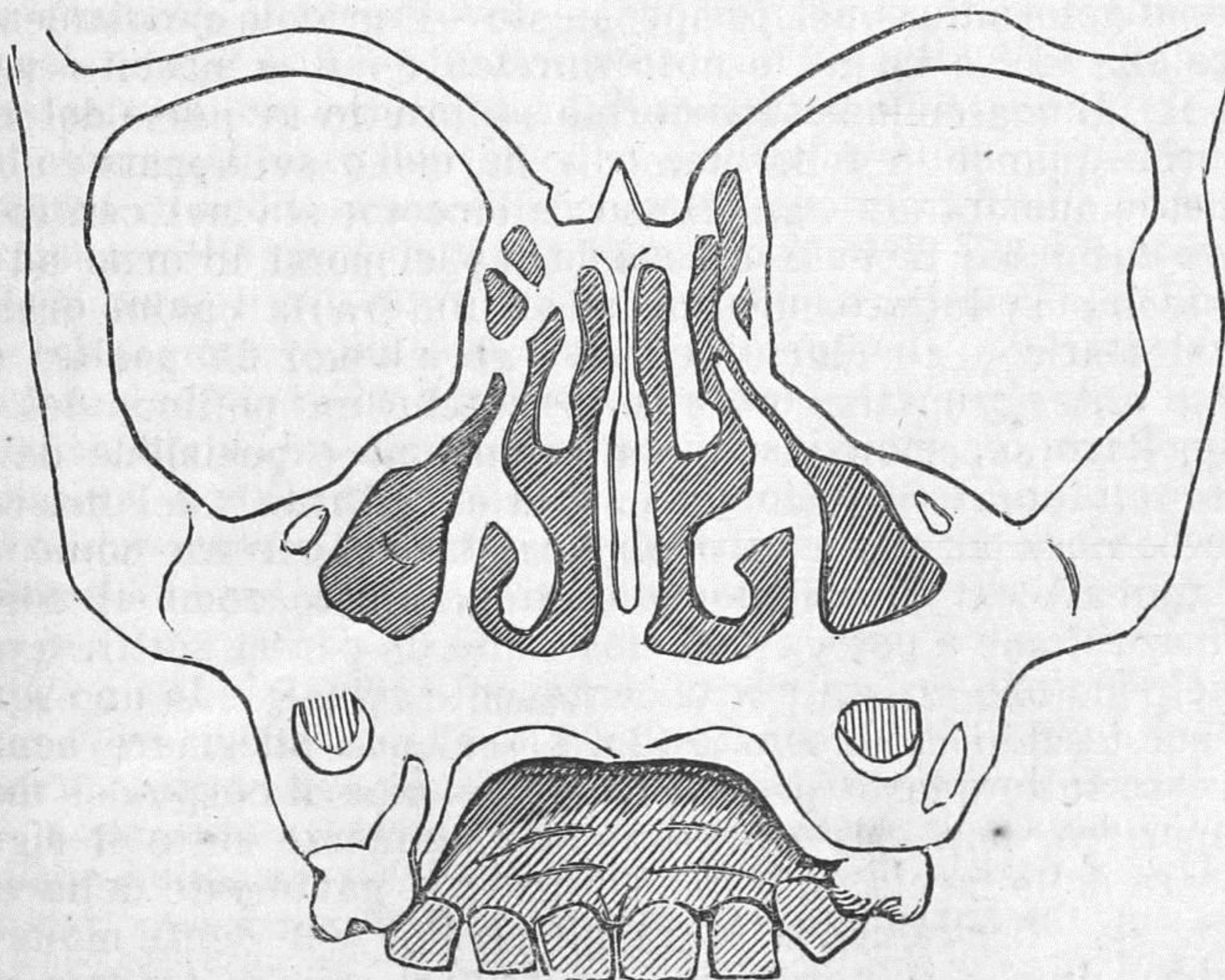



Fig. 26.

Figure 24, 25 e 26. — Sezioni frontali della cavità nasale e del mascellare superiore. Fig. 24, del neonato. Fig. 25, di un bambino di un anno. Fig. 26, di un bambino di 6 anni.

necessaria per questo tratto della superficie anteriore della faccia sarebbe già provveduta da quella del bordo alveolare, con cui è già determinata una distanza dell' inserzione dell' osso zigomatico sul mascellare superiore dall' orificio nasale, corrispondentemente all'ampiezza della cavità orbitaria, di guisa che il pavimento di quest'ultima ha d'uopo soltanto di sollevarsi sugli alveoli per farne derivare altezza e larghezza del corpo del mascellare.

Di contro, per ciò che riguarda il suo allungamento antero-posteriore (fig. 12 e 14), si può affermare, che anche questo è incompletamente sviluppato, se vogliamo considerare la porzione alveolare come la base, sulla quale si deve sollevare il corpo del mascellare. Il corpo del mascellare superiore mentre cresce in dietro, si viene accostando al processo pterigoideo dello sfenoide. Corrispondentemente a ciò, l'inserzione dell'arcata zigomatica su di esso, al principio sta più in avanti, e a grado a grado si avanza in dietro. Il margine inferiore di essa nel neonato scorre sull' estremità anteriore dell'alveolo del secondo molare caduco, nell'adulto sul secondo grosso dente, e quindi due denti più in dietro.

Se, ora, ci facciamo a considerare più intimamente il corpo del mascellare superiore, nei diversi stadii del suo sviluppo, vediamo che, fino a quando esso non possiede alcuna altezza, non può neppure contenere, come più tardi, una cavità. Soltanto sul lato interno, là dove il pavimento della cavità orbitaria fin dal principio gradualmente si solleva verso la parete nasale di esso, in direzione dell'etmoide, si riscontra sotto di esso (già nel neonato) una piccola estroflessione dell'estremità anteriore del meato nasale medio. Se, allora, il pavimento della cavità orbitaria e con esso il meato nasale medio si solleva, e se nel tempo stesso il mascellare superiore cresce posteriormente, questo diverticolo della cavità nasale si estende in esso dal suo angolo anterior-superiore — dove resta l' apertura di comunicazione (1) — in giù e posteriormente, fino a che essa si è distesa in giù, immediatamente fin sopra le radici dentarie, e tutto intorno fin sulla superficie esterna dell'osso. Ma, come lo mostra il paragone fra sezioni del mascellare superiore di bambini di diversa età (fig. 25 e 26), ciò non segue di pari passo all'ingrossamento del corpo del mascellare superiore;—anzitutto, fra il pavimento della cavità orbitaria e gli alveoli, e specie (per lungo tempo) fra questi ultimi, e l'osso zigomatico cresce un tessuto osseo molto lasco, quindi ricco di midollo, spongioso (nelle figure che abbiamo dato se ne osserva soltanto l' estensione, ma la struttura non è indicata, giacchè non era possibile riprodurla esattamente sopra schizzi tanto grossolani). La cavità distendendosi si avanza a grado a grado dal-

---

(1) Kohts afferma (veggasi il terzo volume della prima edizione di questo Trattato), che l'apertura del seno mascellare sul cranio del bambino è una fenditura esilissima diretta verso dietro, mentre nell'adulto essa è quasi circolarmente rotonda. Ciò dipende da un equivoco: l'apertura costante, alla quale soltanto io qui alludo, è e resta la stessa esile fenditura longitudinale, nell'estremità anteriore del meato nasale medio, il cui margine anteriore falciforme è formato dal processo uncinato dell'etmoide, e mercè il quale va contemporaneamente in sopra nel seno frontale. Forami rotondi si presentano incostantemente ed isolati molto più in dietro, nello stesso meato nasale, e sono accidentali deiscenze secondarie della parete (veggasi Henle, Splancnologia).

l'interno all'esterno, e ben presto si approssima alle cavità nasale ed orbitaria, ma molto più tardi sulla superficie esterna dell'osso ed anche su quella posteriore (veggasi fig. 22), dove i germi dei grossi molari, crescono posteriormente e sopra i loro predecessori.

Il modo come si forma è evidentemente il seguente: l'ingrossamento del corpo del mascellare, e sopratutto della sua parete anteriore, si compie quasi completamente mercè apposizione di osso ricco di midollo, ed analogamente come sulle estremità delle diafisi di lunghe ossa tubolari, qui accade sulla linea di congiunzione con l'osso zigomatico, con che il medesimo viene spostato in dietro ed in sopra della parte del margine alveolare, sulla quale prima stava addossato, o piuttosto questa viene spostata in direzione opposta. E ciò, a causa del forte accrescimento della metà anteriore della base del cranio, accade in grado tanto accentuato, che il punto di congiunzione si allontana ancora in avanti del processo pterigoideo dello sfenoide, e perciò qui viene anche guadagnato spazio per l'accrescimento del corpo del mascellare superiore in direzione posteriore. Fino a che si sviluppa il canino, anche nel suo contorno si verifica apposizione. Più tardi, osserviamo che sulla superficie anteriore si verifica ancora piuttosto un riassorbimento, con che questa si escava, con la sua estremità interna si allontana dall' orificio nasale, e può essere respinta in modo da seguire il canino, mentre in altri casi la distensione del seno mascellare si avanza fin qui, e si inarca più o meno sulla superficie anteriore. La porzione interna e quella posteriore del pavimento della cavità orbitaria, sulla quale non accade apposizione di tessuto spongioso, siccome rappresenta già per tempo una esile lamina sul seno mascellare in via di accrescimento, deve naturalmente — a misura che l'osso zigomatico ascende sopra i denti — essere sollevata anche in alto, e, siccome tutto il lato mediano del corpo del mascellare superiore si distende anche in alto, ma non in grado eguale, ne risulta che esse, contemporaneamente, dalla posizione obliquamente e lateralmente declive passano in una pressochè orizzontale, alla qual cosa ci possono contribuire ripiegature della esile lamella, e più ancora una progressiva apposizione di periostio in sopra e consecutivo riassorbimento della cavità in via di accrescimento. Nel punto dove essa — quando l'attacco dell'osso zigomatico sposta tutto il mascellare—non trova da sopra alcuna resistenza può, in siffatta guisa, spostare davanti a sè una lamella tanto sottile. A ciò deve naturalmente partecipare anche il canale infra-orbitale; tuttavia, la sua estremità anteriore in ultimo resta come un tubo osseo sotto il pavimento della cavità orbitaria.

A questi ingrossamenti del corpo del mascellare superiore, si aggiunge l'accrescimento dei suoi processi in tutti i sensi ed in tutte le direzioni. Gli alveoli crescono in altezza con i denti che spuntano da essi. Ma, come già sopra esponemmo ampiamente, fa d'uopo pure che si verifichi la loro separazione. Il margine dell'apertura piriforme ed il processo frontale crescono in avanti ed in sopra, il processo palatino si congiunge con quello dell'opposto lato, di guisa che il loro ravvicinamento con il lato interno del margine alveolare va dalla regione del secondo dente del latte fino a quella del secondo dente grosso; tuttavia, ciò varia in modo ab-

bastanza accentuato. Questi pochi cenni, che abbiamo dati, bastano per dare un' idea dei complicatissimi processi di accrescimento, mercè i quali il mascellare superiore al pari di ciascuno dei denti che spunta da esso, si sviluppa al suo posto da un germe, che è ancora molto poco sviluppato, e cresce in tutti i sensi verso i suoi contorni, non pure assolutamente ma anche relativamente.

Lo sviluppo delle circostanti ossa è facilissimo a comprendere da ciò che dicemmo. Anzitutto, prendiamo in considerazione lo sviluppo del *mascellare inferiore*. Nel neonato, esso è costituito ancora da due metà, riunite mediante una sinfisi cartilaginea. Ma esse si saldano ben presto, dopo che è preceduta una tenue ossificazione isolata, la quale ha punto di partenza da molti nuclei nell' estremità inferiore della sinfisi. La porzione orizzontale, o corpo del mascellare inferiore ha un ingrossamento antero-posteriore armonico con l'accrescimento consecutivo della parte alveolodentaria del mascellare superiore. La branca ascendente cresce quasi allo stesso livello del corpo del mascellare superiore. Nel neonato essa è tanto breve, che l'incisura fra il capo articolare ed il processo coronoideo sta quasi ad un livello con il bordo alveolare. L' angolo, che il corpo e la branca formano insieme, è notevolmente più ottuso di ciò che si ha nell'adulto. La quistione più difficile, a derimere su tale riguardo, era in qual modo la porzione orizzontale con i denti può sempre continuare a crescere in dietro, dove non ha alcuna estremità libera, ma aderisce fortemente col margine anteriore della branca, di guisa che Hüter — come già abbiamo menzionato — credeva, che appunto qui si verificasse la espansione. Ma, gli esperimenti fatti da Liebe rkühn (nei quali veniva somministrato la robbia negli alimenti) hanno spiegato, che tutto il processo si compie soltanto mercè apposizione e riassorbimento. L' apposizione accade su tutto il margine inferiore del corpo del mascellare, tanto sul margine posteriore della branca, e sopratutto sull' estremità superiore di quest' ultima, quanto sul capo articolare e sull' incisura. L' ingrossamento da ciò prodotto si esplica non pure in altezza e lunghezza, ma contemporaneamente — quando le branche divergono — anche in larghezza.

L' *osso etmoide* all' epoca della nascita è ancora completamente cartilagineo nelle sue porzioni centrali (lamina perpendicolare e cribrosa) e soltanto i labirinti rappresentano due complessi — già separati — di esili lamine ossee. La ossificazione nella lamina perpendicolare esordisce verso la metà del primo anno, a partire dalla *crista galli*, e si fa strada lentamente in giù. Soltanto più tardi, le parti laterali si fondano col setto mediante ossificazione della lamina cribrosa.

Il *setto nasale* è — una alle cartilagini costali — la parte dello scheletro, nella quale la cartilagine è l'elemento più persistente, ed essa, durante lo sviluppo, esercita la influenza più rilevante. Mentre da sopra l'ossificazione dell'etmoide e posteriormente il rostro dello sfenoide si continuano in esso, esso in giù resta per lungo tempo con un margine cartilagineo solido e smusso sopra la sutura in mezzo del palato duro, e l'osso vomere lo circonda soltanto dall'estremità posteriore e dal margine in forma di una sottile lamina di intonaco, ad ambo i lati, di guisa che la cartilagine ed in ultimo (sul suo

lato) il rostro e la lamina dell' etmoide sono compresi profondamente fra di loro. L'osso etmoide cresce in altezza con la cavità orbitaria, e lo stesso dicasi dell' osso zigomatico di rincontro. Tuttavia, ad esso si oppone anche fortemente la porzione media della *pars horizontalis* dell' osso frontale, di guisa che esso quando le cavità orbitarie sono già cresciute in alto, costituisce un pezzo interstiziale sotto forma di setto perpendicolare. L'altezza della metà inferiore del setto nasale deve—corrispondentemente a quella del corpo del mascellare superiore — essere tenuissima al principio, e crescere con quest' ultimo; lo stesso dicasi dell' osso palatino e del processo pterigoideo dello sfenoide. Il vomere ed il processo pterigoideo al principio sono contemporaneamente diretti piuttosto in avanti ed in giù. Quindi, nel neonato le coane debbono parimenti essere molto basse, ed essere dirette con la loro apertura obliquamente in giù ed in dietro (fig. 15).

6. Condizioni che presiedono all'accrescimento del cranio.

Dopo avere dato un quadro sommario dei risultati dell' accrescimento del cranio, accingiamoci ora ad osservare le condizioni che presiedono all' accrescimento di esso. In quest' esame, ci si presentano anzitutto davanti certe influenze, che agiscono direttamente sullo sviluppo della scatola cranica e dello scheletro facciale. Siccome tutta la costituzione dello scheletro del capo risulta da una compage di pezzi solidi, in rapporto fra di essi, i quali eccezion fatta del mascellare inferiore non posseggono alcuna reciproca mobilità fra di loro, ne risulta naturalmente, che le loro distensioni—con le quali essi in alcuni punti si separano fra di loro — debbono essere accompagnate da quelle corrispondenti di diversi altri pezzi, oppure se ciò non si effettua in modo sufficiente, si verificano notevoli impedimenti di queste distensioni. Da ciò ne derivano reciproche influenze degli effetti dell' accrescimento in tutte le parti, le quali — ove mai l'ordinario equilibrio fra di loro viene ad essere turbato notevolmente — spiccano subito per l'anomalia che presentano. È sopratutto nella base del cranio, che si esplicano queste influenze, rispetto all' effetto delle quali è difficile precisare, ciò che deve essere attribuito all'una o all'altra. Quindi, nella esposizione descrittiva delle modificazioni delle ossa craniche, che hanno luogo dopo la nascita, prendemmo a punto di partenza questo centro; qui, in vece, esamineremo anzitutto gli effetti delle ora cennate influenze sulla base del cranio, e poi daremo uno sguardo sommario sul modo come stanno in nesso fra di essi.

Circa la scatola cranica, possiamo ritenere con esattezza, che essa non pure durante la vita fetale, ma eziandio durante il suo accrescimento, dopo la nascita, assume la sua forma mercè la tensione, a cui è sottoposta mediante la pressione del suo contenuto in via di accrescimento, cioè dell'encefalo. In seguito a questa pressione, si sviluppa in essa anzitutto una tessitura fibrosa al pari di quella esistente nei ligamenti e nei tendini; indi, quando ha raggiunto una certa grandezza si producono in essa ossificazioni. Poscia, come ben possiamo supporre, la persistente tensione favorisce l'accrescimento dell'osso sui margini dei pezzi già formati (nel modo stesso

come la trazione di un muscolo sul suo tendine favorisce l'accrescimento dell'apofisi di inserzione), mentre forse nel tempo stesso essa impedisce ancora la completa riunione delle ossa mercè ossificazione del residuo di sostanza suturale (nel modo stesso con cui la pressione dell'articolazione sulle epifisi delle ossa lunghe impedisce il loro accrescimento sulle diafisi). È difficile valutare, se il cervello in questa sua pressione distensiva sopra la sua circostante capsula agisca piuttosto uniformemente (esercita un'azione idrostatica) oppure se mediante accrescimento delle sue parti in una o in un'altra direzione distenda la capsula appunto nell'uno o nell'altro senso. Fino a che la capsula cede con eguale facilità in tutte le direzioni, quest'ultima ipotesi è probabilissima. Ma, tutte le volte in cui ciò non ne è più il caso (come per es. quando è accaduta la chiusura di alcune suture), la massa in via di sviluppo dell'encefalo è abbastanza molle, per trovare in un'altra direzione un compenso del suo accrescimento, e spingere davanti a sè il cranio soltanto in questa direzione. La esistenza delle diverse suture, nonchè delle linee in cui può ancora verificarsi un'apposizione nell'una o nell'altra direzione, è la condizione necessaria per l'incessante accrescimento nell'una o nell'altra direzione; ma non si può punto ammettere un'influenza speciale del loro numero, direzione od altre proprietà specifiche sulla prevalenza della distensione nell'uno più che nell'altro senso. A favore di ciò depongono gli esperimenti di Gudden, nei quali egli con piccole incisioni nelle lamine ossee ancora sottili, e le quali non si saldarono bentosto di nuovo mediante ossificazione, produsse artificialmente suture soprannumerarie.

In queste si verificò parimenti l'accrescimento; ma nelle limitrofe suture normali l'accrescimento in eguale direzione diminuì in grado corrispondente, ed il risultato — cioè l'aumento della periferia della capsula — restò immutato. Le vaste escisioni da un osso sopprimono — come lo stesso Gudden ha fatto rilevare — l'apposizione sulla sutura contigua. Così per es. le perdite di sostanza in un osso parietale producono un incurvamento della sutura sagittale verso l'altro lato, (*loc. cit. Tav. IX. Fig. 1-4*). È evidente, che in tal caso è mancato la influenza della tensione della sutura, mercè la trazione, sull'osso nel quale vi era la perdita di sostanza.

Come già abbiamo detto, la presenza del muscolo temporale sulla parete laterale del cranio, agisce assottigliando quest'ultima. Ciò risulta da un esperimento di Fick (*Ueber die Ursachen der Knochenformen;* pag. 15, Fig. II.), nel quale questo muscolo fu allontanato, e la parete fu trovata inspessita. Ma la forma della cavità e del cervello non fu modificata. Parimenti, la stessa asportazione dell'occhio non ha punto arrecata modifica alla forma di quest'ultimo. In vero, Gudden contesta quest'ultimo risultato negativo dell'esperimento di Fick, e richiama in vece l'attenzione sopra uno dei suoi preparati (*loc. cit. Tav. IX. fig. 8*); tuttavia, egli stesso conferma, che in quest'ultimo l'asimmetria della « cavità cranica si scorge soltanto vagamente ». Io non la osservo ivi affatto. Quindi, porto opinione, che — giusta tutto ciò che finora è risaputo su tale riguardo — si può ben affermare, che la scatola cranica, prescindendo dalla base, si accresce in complesso semplicemente sotto l'influenza dell'accrescimento del cervello, fino a che ciò è permesso

dalla esistenza della divisione delle sue ossa mediante suture. Se queste o alcune di esse si saldano precocemente, si arresta l' aumento dello spazio o di alcune sue dimensioni. Se la pressione dall' interno diviene eccessiva (idrocefalo), la capsula si rigonfia come una vescica.

Molto più complessi sono i fattori, che debbono esercitare la loro influenza sopra i processi di accrescimento dello scheletro facciale.

Non è qui il sito di prendere in minuta disamina in qual modo si forma il primo abbozzo di quest'ultimo; dobbiamo però esporlo sommariamente. Tutta la compage dell'osso etmoide e del mascellare superiore è abbozzata — già nel feto — mediante una cartilagine preformata (veggasi Dursy, *Die Entwickelung des Kopfes*), la quale costituisce il nucleo della formazione dello scheletro, che si accolla da giù sulla estremita anteriore della base del teschio cranico. L' osso etmoide si produce anche anzitutto mercè ossificazione in questa cartilagine, ed il mascellare superiore mercè apposizione su di essa. Per quest'ultimo essa fornisce anzitutto il nucleo, intorno al quale la formazione di osso si dispone come apposizione periostea, ed il quale nucleo quando le ossa hanno assunto una compattezza sufficiente per restare sole, viene di nuovo riassorbito, analogamente come le parti primordiali nell' interno di altre ossa preformate a base di cartilagine.

Il palato non è preformato a base di cartilagine. In esso le ossa — crescendo a forma raggiata — si sviluppano in una lamina tesa, come quella della volta del teschio cranico. Ora, come abbiamo accennato, tutto ciò è già espletato all' epoca della nascita: il mascellare superiore e l' osso etmoide, sono ossa di una forma molto poco sviluppata all' epoca della nascita, fino al punto delle linee di contatto fra di loro e con altre ossa, e possono qui crescere ancora soltanto mercè apposizione sulle sinfisi di separazione. Il nucleo cartilagineo sul quale si sono formati è scomparso. Ne resta soltanto una parte, che per lungo tempo può esercitare ancora una tale funzione, cioè il setto nasale, che da sopra in qualità di lamina perpendicolare dell' osso etmoide si ossifica a grado a grado, e da sotto in qualità di vomere si completa mediante apposizione periostea, ma per lungo tempo ancora consta prevalentemente di cartilagine, e come tale si puntella dalla linea mediana della base del cranio in direzione del palato. Con ciò sarebbe fornito il sostegno per l'accrescimento in lunghezza ed in altezza, nel centro della faccia, da parte dello scheletro facciale, già formato.

Tutto intorno, diverse influenze agiscono attivamente, in modo meccanico, sullo sviluppo delle ossa. Qui cadono sopratutto in considerazione i muscoli masticatori, e la loro azione sul mascellare inferiore (la quale si esplica a partire dalla base del cranio e dall'arcata zigomatica), che qui al pari che in altre parti dello scheletro, deve agire sulla conformazione. Oltre a ciò, nelle mascelle agisce pure l'influenza dello sviluppo dei denti, il quale a causa di speciali processi nutritivi dei loro germi esercita un' azione non insignificante, la quale li fa meccanicamente spuntare fuori. Oltre a ciò, nella cavità nasale cade pure in considerazione la graduale distensione dei suoi diverticoli sinuosi, la quale — fino ad un certo qual grado — agisce pure nell' impartire la forma alle ossa.

Volendo ora valutare, fino a qual punto agisce isolatamente ciascuno di questi fattori, per determinare la forma, che assume in complesso lo scheletro del mascellare, dobbiamo — come è naturale — cominciare di nuovo dallo sviluppo dei denti, giacchè, è del tutto evidente, che esso — per lo meno nel suo contorno immediato — esercita un'influenza decisiva sulla forma delle ossa. Molto meno chiaro è, in vece, se e fino a qual punto questa influenza si esplica al di là delle parti adiacenti. È manifesto, che ogni singolo dente, mercè l'effetto terminale dei processi nutritivi (i quali non sono intimamente analizzabili), che determinano il suo accrescimento a partire dalla circonferenza della sua papilla, viene spinto da questo punto in avanti, in direzione dell'estremità libera della corona, ed in siffatto modo esercita una pressione sopra tutto ciò che sta davanti ad esso. In siffatto modo, esso produce il divaricamento delle parti molli ed anche degli strati ossei, determinandone l'atrofia. Tuttavia, è bene notare, che le resistenze, le quali vengono superate in tal guisa, non sono punto molto rilevanti. Un restringimento nel punto, in direzione del quale spunta un dente in avanti, come per es. accade nel cangiamento dei denti, allorchè il dente persistente non colpisce esattamente nella radice il dente caduco, o quando i limitrofi denti caduchi stanno ancora *in situ*, può impartirgli una falsa direzione mentre si sviluppa, ed esso allora quando è allontanato l'impedimento spunta verso il lato della più debole resistenza.

Un dente del senno, che non è ancora completamente spuntato, quando è cessato—per altre cause—l'accrescimento delle mascelle e sopratutto del cranio in direzione anteriore (per es. a causa di un raccorciamento della base mediante precoce riunione delle suture) resta nell'osso allo stato di sviluppo incompleto; e talvolta accade lo stesso di un canino. Oltre a ciò, il dente esercita un'influenza positiva non pure su ciò che esso perfora, ma anche sull'accrescimento dei bordi dei suoi alveoli, e ciò evidentemente perchè esso solleva la gengiva dall'osso, e quindi mercè trazione sul bordo libero dell'alveolo, favorisce il consecutivo accrescimento di questo. Quindi, l'altezza dei bordi alveolari viene determinata dall'accrescimento delle radici dei denti, finchè questi stanno negli alveoli. Ma, tutto ciò presuppone che l'azione propulsiva dell'accrescimento dei denti sulla base delle loro papille abbia un arresto, il quale impedisca che i denti spuntino in direzione opposta. Ed in alcuni punti deve prodursi un effetto attivo, il quale spinge in avanti la base della papilla (oppure allo stato completo la punta della polpa e la stessa radice), e con ciò spinge innanzi il dente in totalità, come si nota quando spuntano i grossi molari superiori, posteriormente ai loro predecessori. Qui dobbiamo evidentemente ammettere un meccanismo nutritivo istologico, che è determinato dal rapporto della polpa dentaria col suo sostrato, analogamente come le formazioni sulla base delle epifisi di ossa lunghe fan sì che l'osso non cresca in direzione di una resistenza, oppure rendono possibile e favoriscono un consecutivo sviluppo dell'osso in tale direzione. Ciò spiegherebbe — sopratutto sul mascellare superiore — il forte sviluppo del tessuto spongioso, che si forma all'insopra dei molari, a partire dal limite della congiunzione dell'osso zigoma-

tico. Se teniamo conto, che ciò accade analogamente anche sopra i denti anteriori, ne risulta che si ha una semicintura di tessuto dotato di pronunziato sviluppo, il quale non solo sarebbe anzitutto il sostegno dei denti, ma in grazia al suo stesso accrescimento contribuirebbe essenzialmente alla forma dello scheletro del mascellare, e sopratutto alla distensione di questo in giù dalla base del cranio.

Un' influenza analoga all' accrescimento dei denti l' ha pure lo sviluppo del seno mascellare, diverticolo delle vie aeree. Queste si comportano, rispetto all'osso, analogamente come le cavità midollari, la cui funzione rappresentano qui sullo scheletro facciale, ed in grado più accentuato nello scheletro degli uccelli. Distendendosi, esse producono un riassorbimento nell' interno, mediante il quale un osso solido può essere escavato fino al punto che resta un'esile parete; anzi — a quanto pare — esse possono finanche, in certo qual modo, spostare qualche cosa davanti a sè. Bisogna figurarsi, che esse avanzandosi dall' indentro, producono un riassorbimento, ma esercitano pure uno stimolo, il quale produce un' aggiunzione sulla superficie libera. Sia comunque, il risultato di questi fatti è la genesi di una cavità, la quale sullo spazio in cui si è prodotta può — nel tempo stesso — esercitare un'azione distensiva. Virchow paragona questo effetto con il processo patologico della cosiddetta « atrofia eccentrica », e come esempio parlante di ciò cita la procidenza del seno frontale. Io ho già menzionato, che la distensione del corpo del mascellare superiore in sopra ed in dietro, in direzione della cavità orbitaria, deve essere ritenuta come effetto di una dilatazione della sua cavità.—Più chiaramente comprensibile ci riesce questa conformazione, mediante effetto espansivo da parte della mucosa nasale, qualora prendiamo in considerazione la forma vescicolare con cui le cellule etmoidali sporgono talvolta in direzione dello spazio libero della cavità nasale.

In questi casi, si tratta sempre di procidenze in direzione di uno spazio vuoto o di una superficie libera, e, quindi, verso un lato che non oppone nessuna resistenza considerevole. Quindi, non si può ammettere che questa forza distensiva dei sacchi ciechi contenenti aria eserciti una influenza attiva sul divaricamento di tutte le ossa facciali, sopratutto sull'ingrossamento del mascellare superiore in totalità. Tuttavia, resta interessante il fatto, che questa influenza sembra essere variabile nelle diverse persone o anche nei diversi tipi nazionali. Così, p. e., io a Praga, ho veduto in cranii (che probabilmente erano di razza czeca) ampii seni mascellari a forma di otre, e cellule etmoidali in simigliante forma.

Quindi, a noi ci restano soltanto a prendere ancora in considerazione le due cause principali, alle quali possiamo ricondurre i processi di accrescimento, che si esplicano sullo scheletro facciale, e sopratutto la modificazione principale di esso (il suo sviluppo in altezza), cioè, l'azione dei muscoli masticatori e l' energia di accrescimento del setto nasale. E noi possediamo una base precisa — per ammettere un' azione di entrambi su tale riguardo — nei notevolissimi risultati degli esperimenti di L. Fick. Io ho già menzionato uno di essi, cioè l' asportazione dei muscoli masticatori — temporale e massetere — a causa del suo risultato piuttosto

negativo, cioè la tenue influenza che il temporale ha sulla forma del teschio cranico. — Ma qui abbiamo da fare con un risultato molto positivo. La branca del mascellare inferiore, in seguito alla mancanza dei cennati muscoli, si mostrava anzitutto inspessita e, ciò che è più, il suo accrescimento in altezza ne era notevolmente scapitato. Laonde, sono appunto questi muscoli, i quali, mentre spingono il mascellare inferiore in direzione del cranio, non solo non impediscono ma favoriscono anche il suo accrescimento, nel senso di questa pressione. Fino a che in ciò si tratta di inserzione sul capo articolare, questo effetto è completamente analogo all'accrescimento in lunghezza delle ossa tubolari, in senso opposto alle articolazioni. Sul processo coronoideo, è l'allungamento dell'apofisi della inserzione muscolare, mediante la trazione del temporale su di essa; la stessa influenza l'esercita sul margine libero della estremità inferiore del mascellare l'attacco del massetere, analogamente a quel che fa il temporale per la sua linea di inserzione sul cranio. D'altra parte, il massetere deve avere pari influenza sull'arcata zigomatica, attirandola in giù, sollecitando così una pressione dall'alto al basso sul mascellare inferiore; tuttavia, anche su questo effetto, l'esperimento di Fick non dà alcun dato preciso, giacchè l'osso zigomatico e l'occhio erano stati contemporaneamente allontanati. Il secondo esperimento importante — su tale riguardo — dello stesso autore consisteva nell'asportare grossi tratti del setto nasale (*Neue Untersuchungen ecc. pag. 8 fig. I. II. III. IV*). Il risultato fu che il grugno degli animali crebbe in sopra. Ciò mostra evidentemente, che esso viene puntellato, per così dire, mercè la pressione del setto, da sopra in sotto. Bisogna forse ben guardarsi dal ritenere che questa esile lamina deve esercitare un' azione efficace, per allontanare fra loro due parti tenute fortemente l'una contro l'altra, come sono il mascellare superiore e la base del cranio. Si potrà portare opinione, che essa per determinare ciò, potrebbe allora facilmente ripiegarsi ivi, come spesso fa più tardi; ma, nei bambini, essa è ancora sempre dritta, presenta una rilevante spessezza anche nella cartilagine, e, oltre a ciò, è fortemente tesa nella massima parte di tutti i suoi quattro lati.

Dopo avere tenuto parola della capsula cranica e dello scheletro facciale, dobbiamo ora parlare in ultimo della base del cranio, nella quale essi appunto s'incontrano, per esaminare ciò che agisce sulla sua forma. La base del cranio è un pezzo della capsula cranica; ma il suo accrescimento non sta evidentemente sotto l'azione uniforme della pressione del contenuto, come possiamo ammettere in riguardo alla volta del cranio. A favore di ciò, depongono tanto la sua forma quanto anche l'esame istologico delle sue parti preformanti ed il suo accrescimento. In caso opposto, la sua forma dovrebbe parimenti in origine essere ovoidea, e quindi persistentemente convessa in giù, ed il tessuto preformatore delle ossa, il quale più tardi ricovre le parti ulteriormente aggiunte, dovrebbe parimenti essere fibroso e non già cartilagineo. Malgrado la uniforme distensione di tutta la cavità cranica, noi dobbiamo — per analogia — ammettere che la sua parete inferiore cresca in senso opposto ad una pressione che la mantiene insieme; sopratutto i

corpi dei pezzi cranici, convessi per sinfisi cartilaginea da avanti in dietro presentano analogia con quello che accade sotto lo stesso tipo, tra i corpi vertebrali, sottostanti ad una pressione in senso verticale.

Ciò è senza dubbio l' effetto di tutte le possibili congiunzioni sopra i suoi margini, che l' attirano in giù, ed è sopratutto l' effetto dei muscoli nucali e di quelli masticatori. A queste potenze che agiscono sulla base del cranio, oppostamente alla forte distensione della capsula cranica, bisogna attribuire il fatto che essa non si distende uniformemente con quest' ultima, ma ne resta indietro nello sviluppo, viene ripiegata in giù, e soltanto mercè l'accrescimento sulle sinfisi cartilaginee, il quale resiste alla pressione, può ancora, per qualche tempo ed in certo qual modo, seguirla di pari passo nell' accrescimento in avanti. Questo antagonismo degli effetti, dall' uno e dall' altro lato della base del cranio, può essere accertato chiaramente nei disturbi patologici, quando la pressione che distende la capsula cranica diviene eccessiva o cessa completamente. In fatti, nell' idrocefalo, il margine della base del cranio, malgrado le connessioni che lo traggono in giù, viene attirato nella volta della capsula cranica ingrandita; nell' acefalo, in vece, il contorno della base del cranio è talmente attirato in giù da tutti i lati, che il centro della base sporge sulla estremità della colonna vertebrale, in guisa da formare una gobba da sopra. In quest' ultimo caso, si vede contemporaneamente, che i singoli pezzi della base del cranio — corpo ed ali dello sfenoide, rocca, ossa temporale ecc. — assumono ancora forme differenti, ma di gran lunga diverse da quelle che si hanno nello stato normale. Da ciò si può desumere, che le cennate energie di accrescimento in questi pezzi o sulle loro linee limitanti costituiscono un fattore, il quale, però, non è sufficiente per impartire loro la forma normale ; ma bisogna, ammettere che è piuttosto la trazione sui margini della base del cranio, mercè la tensione della capsula cranica in sopra, che agisce in modo decisivo sulla loro forma definitiva.

Riassumendo, tutto ciò che abbiamo detto, circa l'influenza sulla capsula cranica, sullo scheletro del mascellare, e, finalmente, sulla base del cranio, come lamina intermedia di tutto il complicato apparecchio, ne risultano anzitutto gli effetti — più o meno indipendenti dell' accrescimento in questi punti — i quali, secondo che procedono di pari passo o prevalgono l' un sull'altro, mantengono ben conservate le proporzioni delle parti principali del cranio fra di loro, oppure le modificano. Su tale riguardo, fa d' uopo prendere in considerazione anzitutto gli ingrandimenti tanto del teschio cranico (e sopratutto della sua metà anteriore), quanto dello scheletro del mascellare, in direzione da dietro in avanti. Sono sovratutto le mascelle le quali, con lo sviluppo dei denti, debbono crescere notevolmente in questa direzione, per procacciare lo spazio per i tre grossi molari, il quale manca ancora nel neonato; tuttavia, anche la capsula cranica, tanto nella volta quanto nella base, s'ingrossa di più in questa direzione, e ciò dicasi sopratutto per la sua metà anteriore. Quanto più ciò accade, tanto meno viene superata dall' accrescimento in avanti delle mascelle, e viceversa; in siffatto modo si stabiliscono i rapporti fra di loro che, nel primo caso, sogliono essere qualifi-

cati col nome di ortognatismo, e, nel secondo, di prognatismo. Ma, evidentemente, a ciò concorre pure un terzo fattore, cioè l'accrescimento in altezza della distanza fra l'estremità anteriore della base del cranio ed il bordo alveolare della mascella, e quindi specialmente lo sviluppo del corpo del mascellare superiore e del suo seno in direzione perpendicolare. Ogni sporgenza in avanti delle mascelle con la estremità anteriore sopra quella della capsula cranica viene menomata quando, nel tempo stesso, si aumenta la distanza verticale fra di loro.

Quindi, a seconda che predominano l'uno o l'altro di questi tre fattori, ne risulta una conformazione definitiva alquanto diversa, cioè si ha il prognatismo oppure l'ortognatismo. Nell'ordinario sviluppo normale, questi tre fattori procedono tanto discretamente di pari passo che, su tale punto, non vi ha alcuna grande differenza fra il cranio del neonato e quello dell'adulto, e soltanto la distanza perpendicolare delle serie dentarie dal margine sopraorbitale, aumenta — in tutti i casi — relativamente cogli anni. Relativamente all'affermazione di taluni — che, anche in riguardo al grado del prognatismo e dell'ortognatismo, vi ha ordinariamente una differenza media fra il cranio del bambino e quello dell'adulto — fo notare che, su di ciò, molto dipende dalle linee e dai punti che si scelgono, la reciproca distanza o direzione dei quali dovrebbe essere ritenuta come espressione di tali processi. Welcker, per rendere chiaramente accessibile il concetto del prognatismo, ha stabilito come criterio di paragone la grandezza di un certo angolo nasale, cioè di un angolo il cui vertice sta nella inserzione della radice del naso, mentre un lato, da questo punto, va attraverso il margine anteriore del gran forame occipitale, e l'altro va attraverso la spina nasale (veggasi *Wachsth. u. Bau etc. tav. X* e *Kraniol. Mittheil. tav. I*). Dalle misurazioni da lui fatte, tenendo come punto di partenza questo angolo nasale, egli ha trovato che il cranio del bambino ha un certo grado di prognatismo maggiore di quello dell'adulto. (*Wachsthum u. Bau des menschlichen Schädels p. 81*).

Fondandosi su ciò, egli ha classificato una serie progressiva discendente di cranii (secondo il grado del prognatismo) come segue: « cranio dell'uomo adulto, cranio della donna, cranio del bambino, cranio dell'animale »; secondo lui, quest'angolo nasale dovrebbe essere ritenuto come la espressione del grado di sviluppo psichico. Io debbo confessare, che questo risultato non mi sembra punto una efficace raccomandazione della scelta razionale di questo criterio comparativo, e tale da rendere possibile una applicazione di questo. In fatti, il volere ritenere come una specie di misura esatta del grado d'intelligenza ciò che va col nome di prognatismo ed ortognatismo, equivale a voler ritenere che, a seconda che le mascelle sporgono di più o retrocedono, rispetto alla estremità frontale della capsula cranica, predominano di più gli organi della vita vegetativa o di quella animale.

Tuttavia, lo stesso Welcker non crede che tanto nell'adulto quanto nel bambino si possa tener parola di una grande prevalenza di sviluppo dello scheletro cranico sul mascellare; tutt'altro. Anche ammesso che ciò costituisca una differenza fra l'uomo e l'ani-

male, ciò nondimeno non cade dubbio, che nel bambino è molto più accentuata che non nell'adulto intelligente, e ciò perchè i suoi denti e le sue mascelle dopo la nascita crescono più del suo cervello. Perchè dunque non confessare candidamente tal fatto, anzichè costruire artificialmente una specie di paragone, che fa sembrare il rapporto alla rovescia?

Giusta ciò che abbiamo detto, lo sviluppo completo delle proporzioni del cranio si effettua mercè una specie di concorso dei diversi effetti dell'accrescimento delle sue singole parti, che sono determinate da diverse condizioni, ed in siffatto modo possono risultarne le più svariate combinazioni di cranii lunghi, ampii, alti, bassi, ortognati e prognati. Ora, è chiaro, che i singoli fattori dell' accrescimento debbono esercitare fra di loro una reciproca influenza. Abbiamo già riferito, che Virchow ha dimostrato, che nella base del cranio ci ha un rapporto fra ciò che egli chiama cifosi di questa— cioè ripiegamento in giù — ed un impedimento nell' accrescimento della sua lunghezza. Egli ha fatto anche rilevare, che tutta la forma della faccia viene modificata, secondo che il margine delle parti anteriori della base del cranio è più alto o più basso. «Se lo sfenoide si abbassa, e quindi se l'angolo — formato dal suo diametro longitudinale con quello del corpo dell'occipitale — è più piccolo, i processi pterigoidei vengono spinti in dietro, il rostro si abbassa molto di più, e le grandi ali ruotano piuttosto in avanti. Con ciò, tutta la faccia viene costretta a subire — nel piano del setto nasale — una rotazione in giù ed in dietro, l' angolo nasale diviene più piccolo, e l' angolo facciale diviene più grande. Se, in vece, lo sfenoide si sviluppa piuttosto in avanti ed in sopra, e se l' angolo formato dal suo diametro longitudinale con quello dell' osso occipitale diviene più grande, i processi pterigoidei ruotano in avanti, il rostro ruota in sopra, e gli apici delle grandi ali ruotano piuttosto in dietro; il frontale retrocede, l'arcata zigomatica ed il mascellare superiore sporgono in avanti, l' angolo nasale diviene più grande e l'angolo facciale diviene più piccolo». In somma, si avrebbe, che quando la cifosi dello sfenoide coincide con tenue aumento della base del cranio in lunghezza, e viceversa, allora se la base è corta le mascelle vengono ricalcate piuttosto in dietro ed in giù, mentre se la base è lunga esse crescerebbero piuttosto in avanti, e secondo la maggior parte delle recenti misurazioni craniometriche sembra che effettivamente nella maggior parte dei popoli dell'Europa predomini la coincidenza della lunghezza del teschio cerebrale con la sporgenza in avanti delle mascelle (dolicocefalia con prognatismo). Molto probabilmente, le osservazioni analoghe faranno rilevare che analoghi rapporti esistono fra le proporzioni del teschio cerebrale e di quello facciale anche in riguardo ad altre dimensioni, per es. in larghezza.

Non cade dubbio, che la descrizione — come quella ora citata di Virchow — circa l' influenza che i processi di accrescimento sui corpi dello sfenoide esercitano sopra gli spostamenti dei pezzi dello scheletro facciale, pone evidentemente in luce un nesso causale che deve esistere fra tali fatti. Su tale riguardo, però, resta ancora *sub judice* la questione: quale di questi due fattori è quello che esercita di più un' azione attiva o passiva? Si può tanto bene

supporre, che il modo di accrescimento (che al principio procede così e non altrimenti) nella base del cervello eserciti più o meno un' azione compressiva in direzione dell' apparato mascellare, oppure che quest' ultimo eserciti su quella una trazione dall' ingiù, e così determina il ripiegamento più o meno forte della base del cranio. Se io fossi posto nell' alternativa di abbracciare una di queste ipotesi, io mi deciderei sempre ad ammettere una influenza modificativa che dalle parti inferiori si esplica su quelle superiori, e ciò perchè io — giusta la enumerazione ora esposta di tutte le influenze o condizioni dei processi di accrescimento sul cranio e sullo scheletro del mascellare — le ho rinvenute, piuttosto per quest'ultimo in altezza, lunghezza e larghezza, ed esse sono: sviluppo dei denti, formazione dei seni, azioni muscolari ed energia di accrescimento della più grossa cartilagine che persiste per lungo tempo, cioè quella del setto nasale. In vece, d'altra parte, ho riscontrato soltanto distensione del cervello e funzionalità di tutte le sincondrosi (che fra di loro sono ben poco diverse) e suture nella base e nella volta. Ma, io non pretendo affatto di poter formulare un giudizio decisivo su tale riguardo. Oggi stiamo ancora agli inizii di questi studii, che ci debbono far comprendere più chiaramente il nesso causale, che esiste fra questi processi, i cui stessi effetti sono tanto complessi.

IV. Estremità.

Le ossa delle estremità, e sopratutto le lunghe ossa tubolari costituiscono talmente il prototipo per studiare lo sviluppo delle parti dello scheletro preformate a base di cartilagine, e per studiare le leggi che regolano l' ossificazione, l' apposizione, il riassorbimento e l' accrescimento in lunghezza ed in spessezza, per studiare la struttura spongiosa e la cavità midollare, ecc., che noi avendo già esposto tutte queste leggi in un capitolo precedente, crediamo poterci ben dispensare dal ritornare sulle generalità di questo argomento e dal parlare di nuovo delle lunghe ossa tubolari. Tuttavia, crediamo bene di esporre soltanto le particolarità più importanti sulle ossa delle braccia e delle gambe, e di riferire i cangiamenti che subiscono dalla nascita fino al loro sviluppo completo, in riguardo a specie e grado dei loro movimenti nelle articolazioni, e sopratutto in qual modo i singoli pezzi delle ossa — diafisi ed epifisi — ossificati isolatamente, si comportano e si riuniscono per formare in ultimo unità ossee definitive. Tralascio dal dare indicazioni precise circa l' epoca in cui accade la prima ossificazione e fusione di questi pezzi, giacchè non ho a mia disposizione tale un materiale di osservazioni da poter emettere un giudizio personale sul riguardo, e ciò senza contare, che quest' epoca non è neppure molto costante.

1. Arto superiore.

La *clavicola* è una delle parti dello scheletro, la quale presenta un' ossificazione molto per tempo già nel feto. Anche più tardi, essa cresce in lunghezza e spessezza a partire da un punto, ecce-

zion fatta di uno strato di apposizione sulla estremità sternale, il quale si presenta tardi, e si fonde ben presto con il pezzo principale.

La *scapola* ha essenzialmente due punti di ossificazione: l' uno nella lamina principale con la spina, che già all' epoca della nascita è quasi completamente ossea, ma sul margine posteriore della lamina ha ancora una stria cartilaginea, e nell'acromion ha un'estremità cartilaginea, e l' altro nel processo coracoideo, dove nel corso del primo anno esordisce l'ossificazione. Il limite fra entrambi sta nella radice del processo coracoideo. La riunione accade abbastanza tardi. Nell'acromion si formano — prima che esso sia completamente ossificato — anche uno o molti singoli nuclei ossei, circoscritti abbastanza irregolarmente, la incompleta riunione dei quali fra di loro o con la spina, può cagionare una persistente separazione mediante una sindesmosi. Nel margine posteriore della lamina, il quale resta per lungo tempo cartilagineo (e serve evidentemente all' apposizione di osso per l' ingrossamento di essa) si formano — sulle due estremità — transitorie, autonome e sottili strie di ossificazione, con la riunione delle quali al pezzo principale tutto l' osso è formato. Sulla convessità superiore del processo coracoideo e sulla sporgenza dell' estremità posteriore della spina della scapola, là dove comincia l' inserzione del trapezio, si verificherebbero parimenti speciali e piccole apposizioni ossee.

L' *omero* del neonato (fig. 27) al pari della maggior parte delle ossa tubolari lunghe è — verso quest'epoca — una diafisi ossificata, con grosse epifisi cartilaginee alle due estremità. La diafisi non possiede ancora alcuna cavità midollare propriamente detta, ma nel suo centro ha già una parte spongiosa molta lasca, ed un guscio interno che nel suo centro è già compatto e robusto. L' epifisi superiore perviene fino alla linea del cosiddetto *collo chirurgico*, e quindi contiene il capo articolare propriamente detto ed i due tubercoli. Quella inferiore perviene fin sopra i due epicondili. L'epifisi superiore si ossifica da sè in tutta la sua estensione. E proprio in essa si formano anzitutto due nuclei (fig. 28), l'uno nel capo articolare propriamente detto, e l'altro nel pezzo ove stanno i tubercoli. Col tempo questi due nuclei si fondono sotto forma di epifisi (fig. 29), che per lungo tratto si mantiene separata dalla diafisi. La linea limitante esterna passa intorno ed inferiormente ai tubercoli medesimi. La superficie terminale dell'estremo superiore della diafisi nella sezione corrispondente alla parte della epifisi spettante al capo articolare è convessa, l' altra corrispondente ai tubercoli è piuttosto concava, e sono divisi fra di loro da un angolo (descritto da W. Krause siccome un' analogia di quanto si osserva nel femore). Sulla estremità inferiore, la diafisi col tempo cresce fortemente, e penetra nella epifisi (la quale nella nascita è ancora cartilaginea), di guisa che non accade una ossificazione speciale, molto estesa in quest'ultima, e sopratutto non sul lato interno. Qui cresce la ossificazione della diafisi in giù, verso l' epicondilo mediale, il quale in siffatto modo diviene una piccola epifisi isolata, che conserva il suo proprio piccolo nucleo di ossificazione. D' altra parte, si forma anzitutto nel *capitulum* un nucleo di ossificazione (fig. 30), che—analogamente come sopra altri capi articolari—

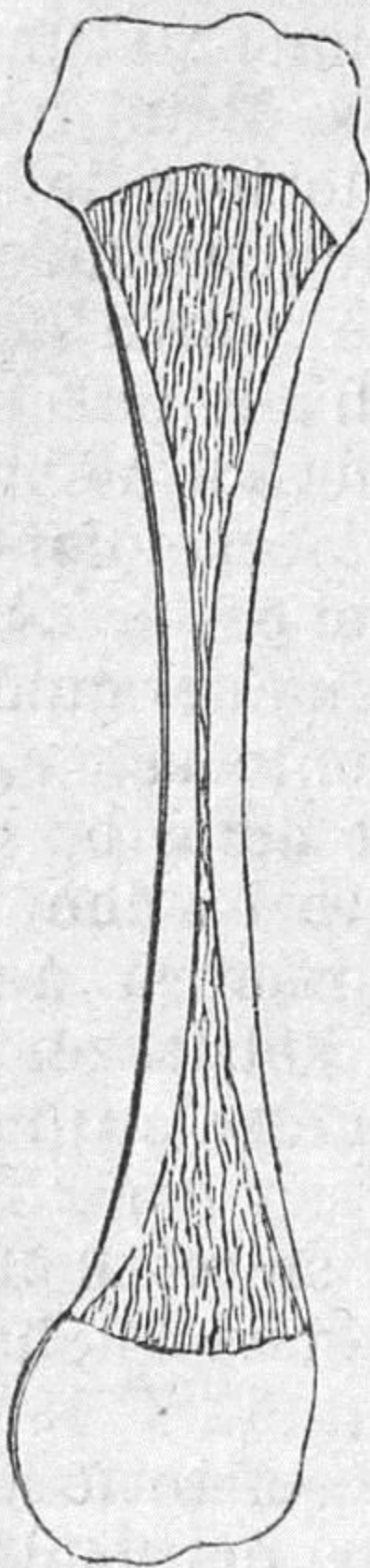
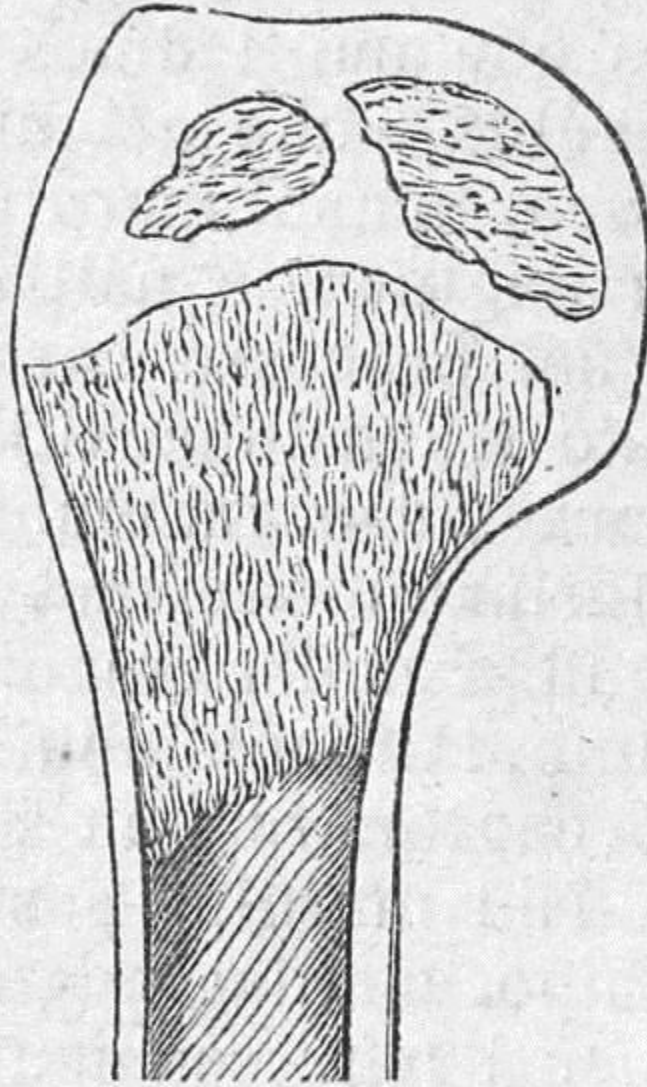



Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29.

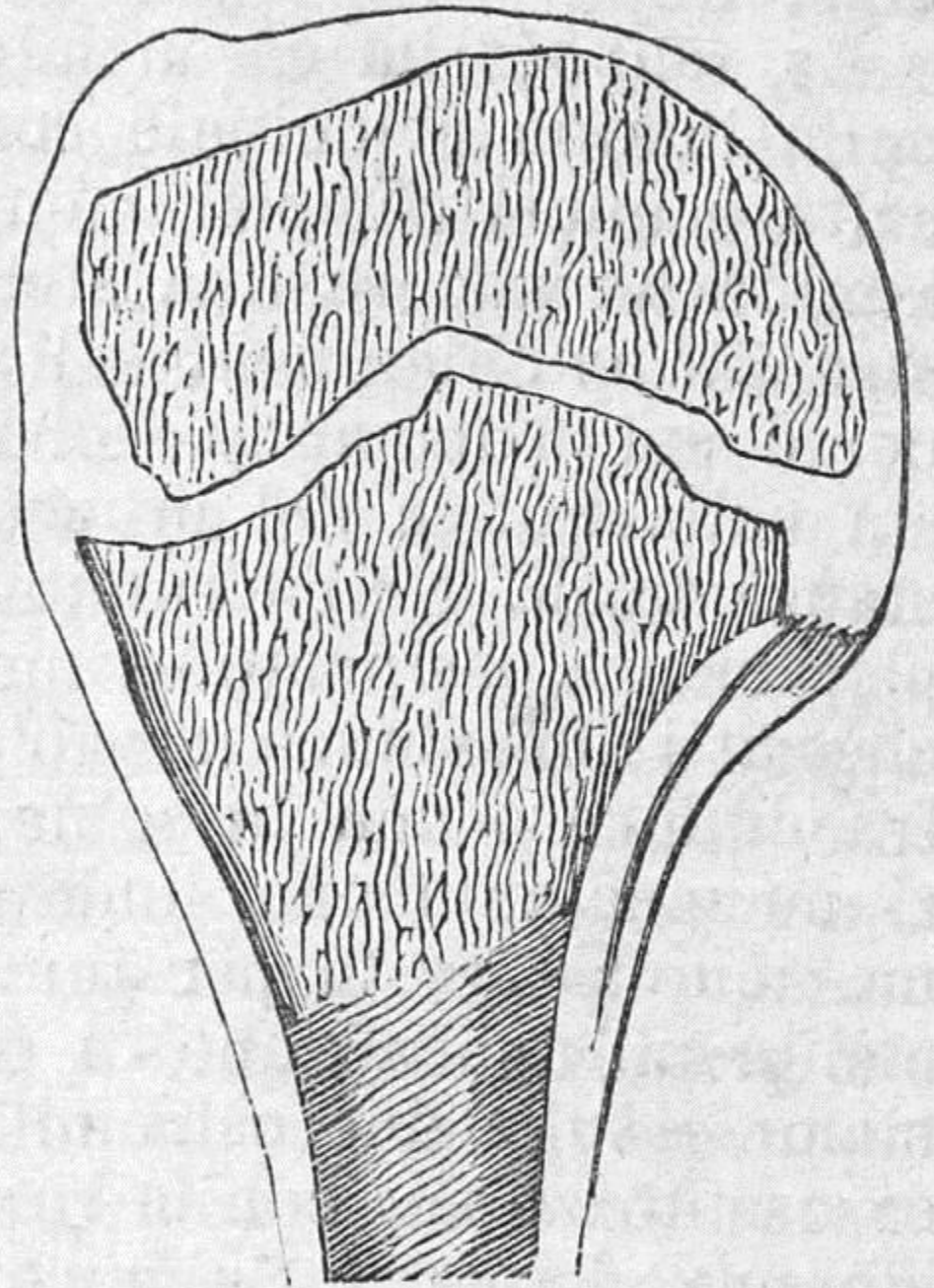



Fig. 30.

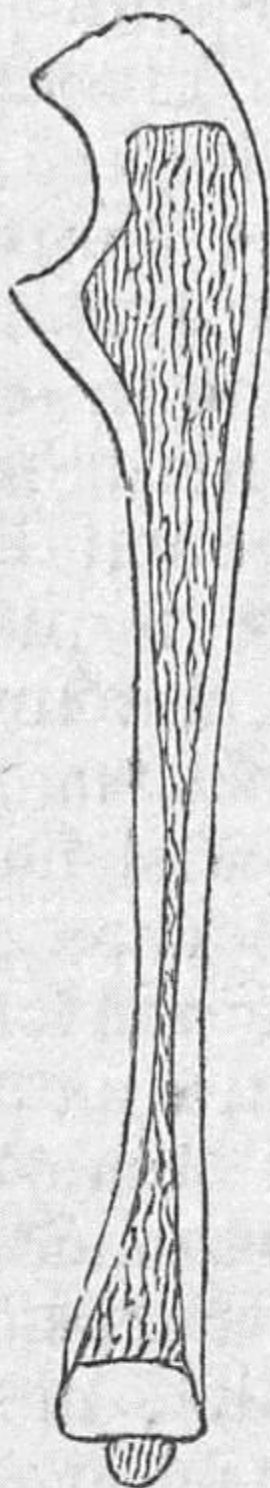
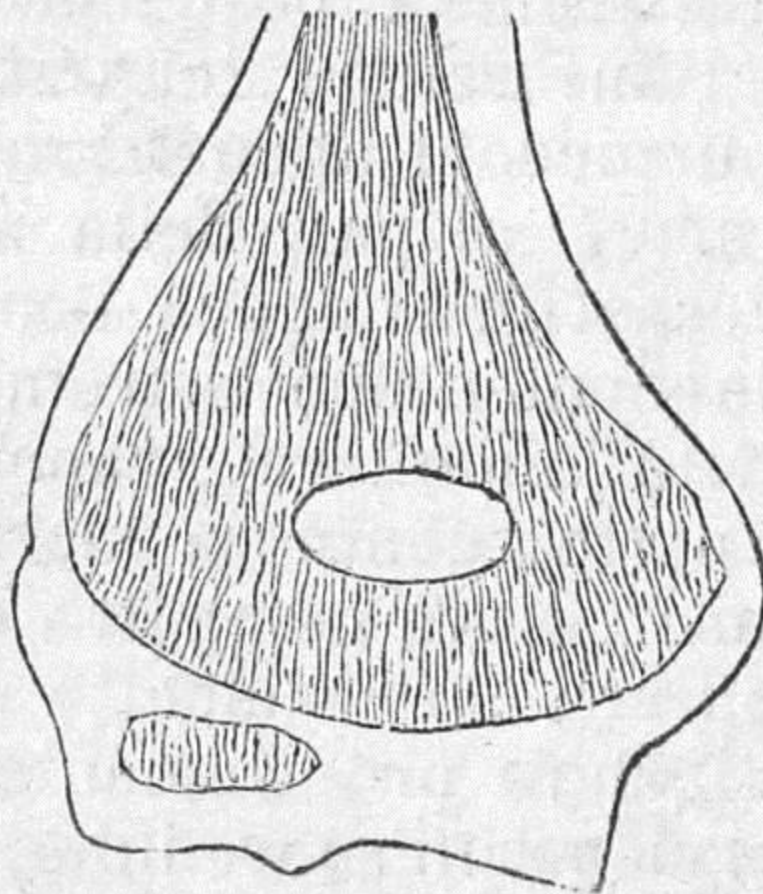
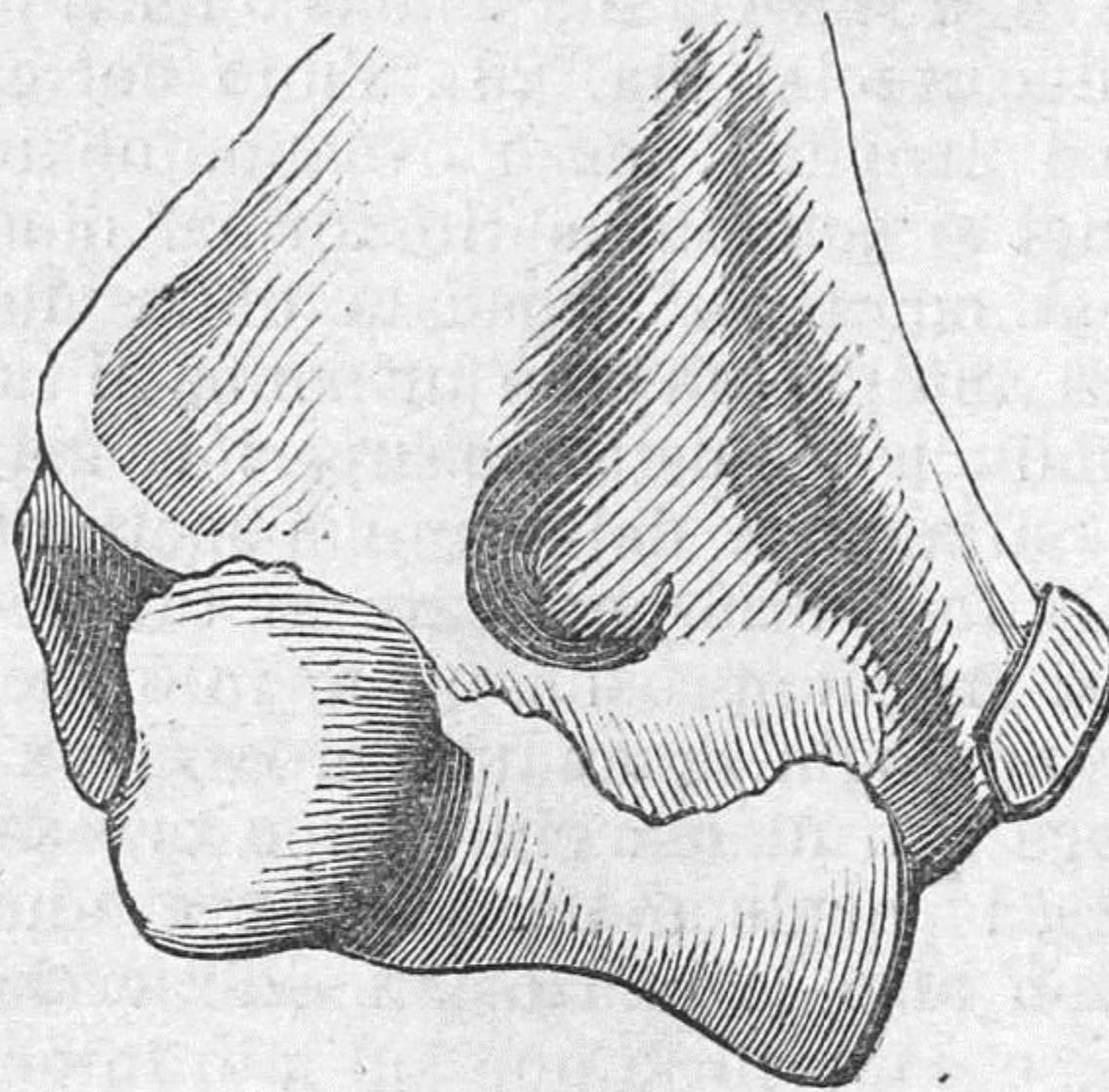
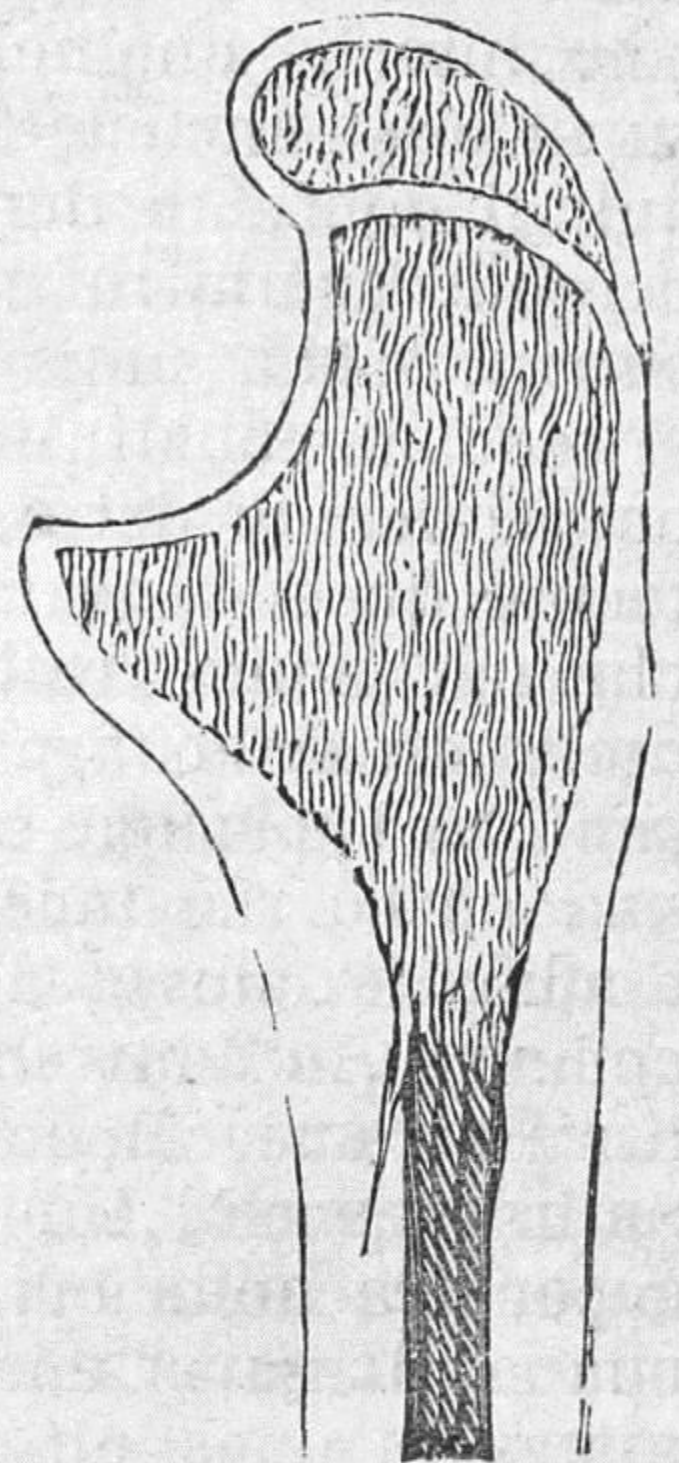



Fig. 32. Fig. 31. Fig. 33.

Fig. 27-30. — Sezioni frontali dell' omero del neonato, e loro ulteriori stadii. Fig. 31. Prospetto anteriore dell'epifisi inferiore dell'omero, breve tempo prima della sua riunione con la diafisi. Fig. 32, 33. Sezioni sagittali dell' ulna del neonato, breve tempo prima della riunione dell' epifisi dell' olecrano.

cresce fino al limite superiore del medesimo, ed attira a sè anche l'epicondilo laterale, nel quale si è previamente formato un nucleo a sè. Nella troclea per lungo tempo non si ha un'ossificazione speciale, ma quello che si avanza da sopra penetra in essa fino a tal punto, che qui più chiaramente che altrove l'estremità della diafisi assume una forma analoga a quella di tutto il corpo convesso articolare, del quale costituisce con ciò il nucleo. In siffatto modo, essa fin dal principio viene rivestita dalla cartilagine dell'epifisi. Ma, in questa si forma poi uno strato di ossificazione speciale, che si riunisce con quello nel *capitulum* , e entrambi si fondono con la diafisi (veggasi fig. 31. Veduta della epifisi da avanti, poco tempo prima della sua riunione con la diafisi. Deploro di non avere avuta alcuna sezione sagittale di questo stadio per farla disegnare, giacchè essa dimostra ciò in modo chiarissimo, con tutti questi rapporti). L'accrescimento in lunghezza della diafisi in sopra raggiunge il massimo grado (in rapporto con la corrispondente epifisi , che è più grande e resta più a lungo separata), ed in giù è minore. Abbiamo già tenuto parola delle probabili ragioni di queste differenze, e sopratutto della tenue formazione di epifisi ed apposizione in vicinanza dell' articolazione del gomito.

Nel neonato, la forma dell' estremità inferiore dell' omero si distingue da quella definitiva dell' adulto , sopratutto perchè le due fosse sopra-trocleari sono ancora poco profonde e, quindi , l' osso fra di esse ha ancora una maggiore spessezza, e la troclea sotto di esse si avanza in avanti e posteriormente. Da ciò non ne risulta affatto un minor grado di flessione e di estensione nell'articolazione, giacchè l' incisura sigmoidea dell' ulna è ancora poco ampia , le estremità dell' olecrano e del processo coronoideo — le quali si adattano in quelle due fosse nella completa flessione ed estensione — sono ancora meno robuste (Römer).

L' *ulna* del neonato (fig. 32) in alto è già ossificata — al pari di qualsiasi altro grosso osso tubolare — fin sopra al margine anteriore della incisura articolare , e , quindi , anche rispetto alla grande metà di essa , non si ha affatto la formazione di una epifisi con ossificazione propria , ma la diafisi penetra semplicemente fin sulla cartilagine articolare. Soltanto l' olecrano al principio è ancora cartilagineo, e, più tardi, in esso si forma un nucleo osseo speciale (fig. 33). Sull' estremità inferiore, l' ulna forma nel *capo* una piccola epifisi , la quale a principio è ancora cartilaginea , ma , più tardi , si ossifica da sè , e poscia aderisce con la diafisi. Lo stesso dicasi del *radio* nel suo *capo* sull' estremità superiore. Sull' estremità inferiore , si forma in esso una speciale ossificazione, di un'altezza analoga a quella contigua dell'ulna, ma, naturalmente , più larga da un margine all' altro dell' osso. Sulla superficie anteriore, essa perviene ad un'altezza eguale all' inspessimento trasversale dell' osso , al di sopra dell' articolazione della mano.

Tutte le *ossa carpee* all' epoca della nascita sono ancora cartilaginee ; indi , tutte si ossificano a grado a grado da un nucleo nel loro centro.

Le *ossa metacarpee* formano una epifisi (che si ossifica da sè) nel capo articolare, e nessuna epifisi nella base; le *falangi*, invece,

formano un'epifisi nella base ma nessuna nel capo articolare. L'osso metacarpeo del pollice si comporta su tale riguardo come una falange.

2. Arto inferiore.

L' osso cosciale, detto pure « osso innominato », che per i suoi caratteri morfologici appartiene indubbiamente all' estremità inferiore, nel modo stesso come la scapola e la clavicola appartengono all' estremità superiore, ma, nel fatto poi, sta in un rapporto molto più intimo coll' estremità inferiore della colonna vertebrale, è stato da noi già esaminato in qualità di estremità inferiore dello scheletro del tronco, quando tenemmo parola del bacino. Laonde, noi qui prenderemo subito in considerazione il *femore*. Questo, nel neonato, si distingue essenzialmente da quello che è nell'adulto inquantochè la cavità cotiloidea non guadagna quella profondità che ha più tardi per lo sviluppo del cercine cartilagineo che si sovrappone alla massima estensione del capo articolare della parte diafisaria dell' osso. Tuttavia, il grado della mobilità non è in questo punto maggiore di ciò che si ha più tardi nell' adulto. Gli esperimenti del Weber sulla chiusura ermetica dell'articolazione coxo-femorale non potrebbero essere dimostrati su quella del neonato.

Il *femore* del neonato (fig. 34), al pari dell'omero, ha una diafisi ossea con cavità midollare appena abbozzata nel mezzo, e due epifisi cartilaginee spesse, delle quali quella inferiore è la più grande di tutto lo scheletro, e possiede già da sè sola un piccolo nucleo osseo. Viceversa come sull'omero, quì è questa epifisi inferiore, la quale poscia si ossifica da sè, in tutta la estensione che possiede fin dal principio, mentre la epifisi superiore, mediante accrescimento della ossificazione da parte della diafisi, è ancora molto ridotta; e corrispondentemente a ciò, in modo opposto a quel che si ha nell'omero, l'accrescimento longitudinale sulla diafisi in sopra è più tenue, in giù è molto più rilevante. L'estremità superiore non possiede ancora al principio la forma che acquista più tardi. Il capo del femore non è ancora separato dai trocanteri mercè un lungo pezzo intermedio (il collo), ma forma piuttosto insieme ad essi un capo spesso ed arrotondato sull'estremità superiore del corpo, che è costituito in tutto da cartilagine, ed è impiantato sopra una superficie terminale leggermente convessa della parte diafisaria dell'osso. Nel contorno superiore di esso, il limite fra l'articolazione e la punta del gran trocantere è già profondamente inciso; ma il margine inferiore dell'articolazione è ancora fortemente accollato sul lato interno del corpo del femore. Se allora la ossificazione della diafisi si estende in sopra, verso la incisura fra il capo del femore e il trocantere, e nel tempo stesso, procede obliquamente in direzione dell'articolazione, mentre nella cartilagine del capo articolare esordisce anche una speciale ossificazione (fig. 35 e 36), essa viene spinta in avanti come un'epifisi a sè verso l' articolazione, e l'accrescimento longitudinale della sua base determina la distensione del collo del femore, con la modificazione (tanto messa in dubbio) della disposizione dei trabecoli ossei in esso. La superficie terminale della diafisi verso questa epifisi è convessa e sta — analoga-

Fig. 34. Fig. 38. Fig. 36.

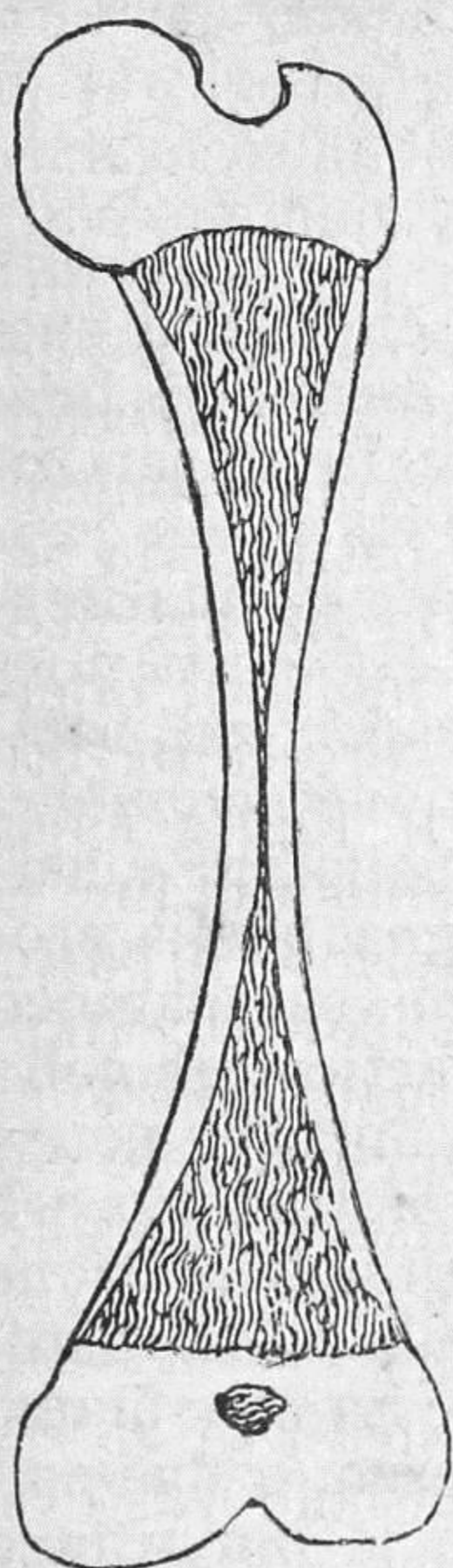
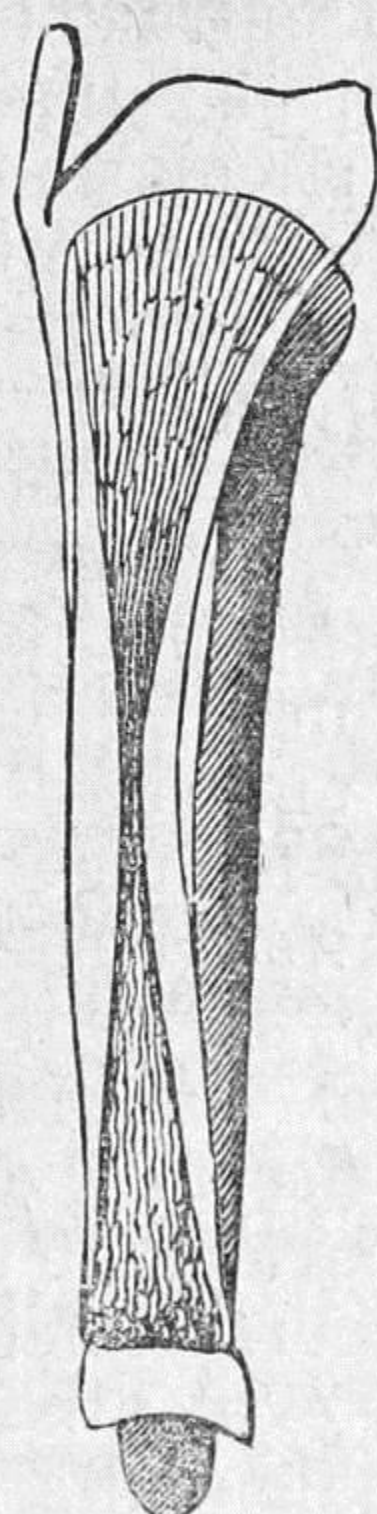
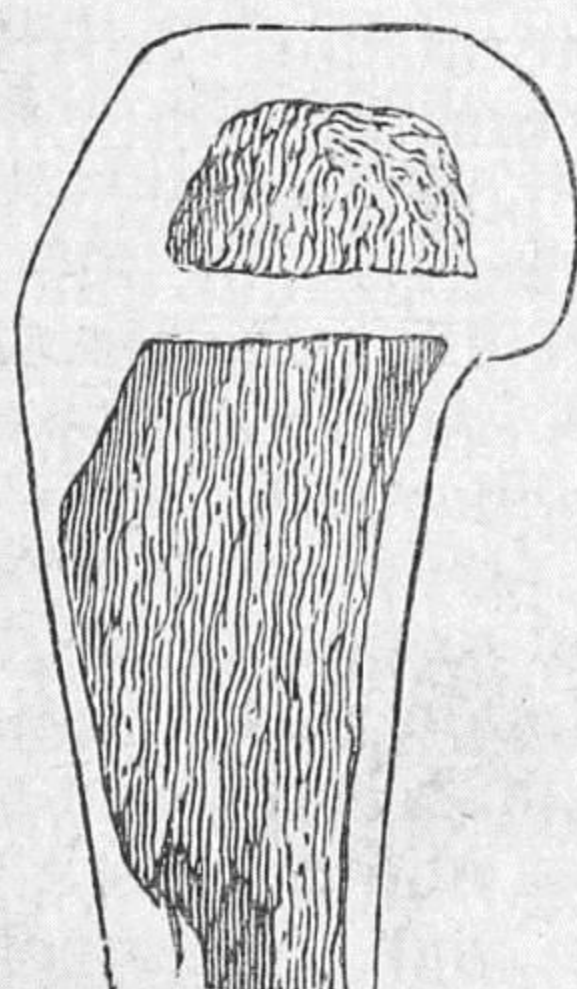
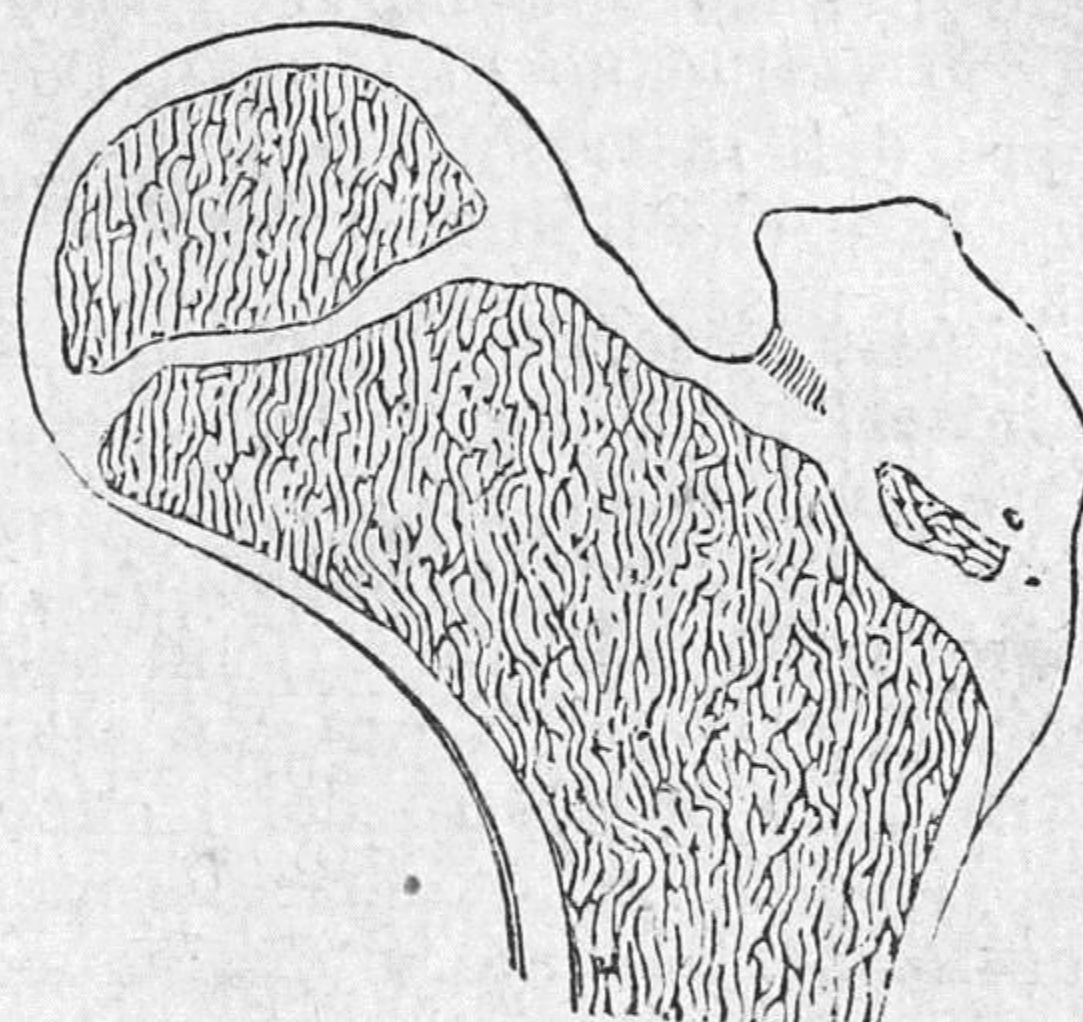



Fig. 35.

Fig. 39.

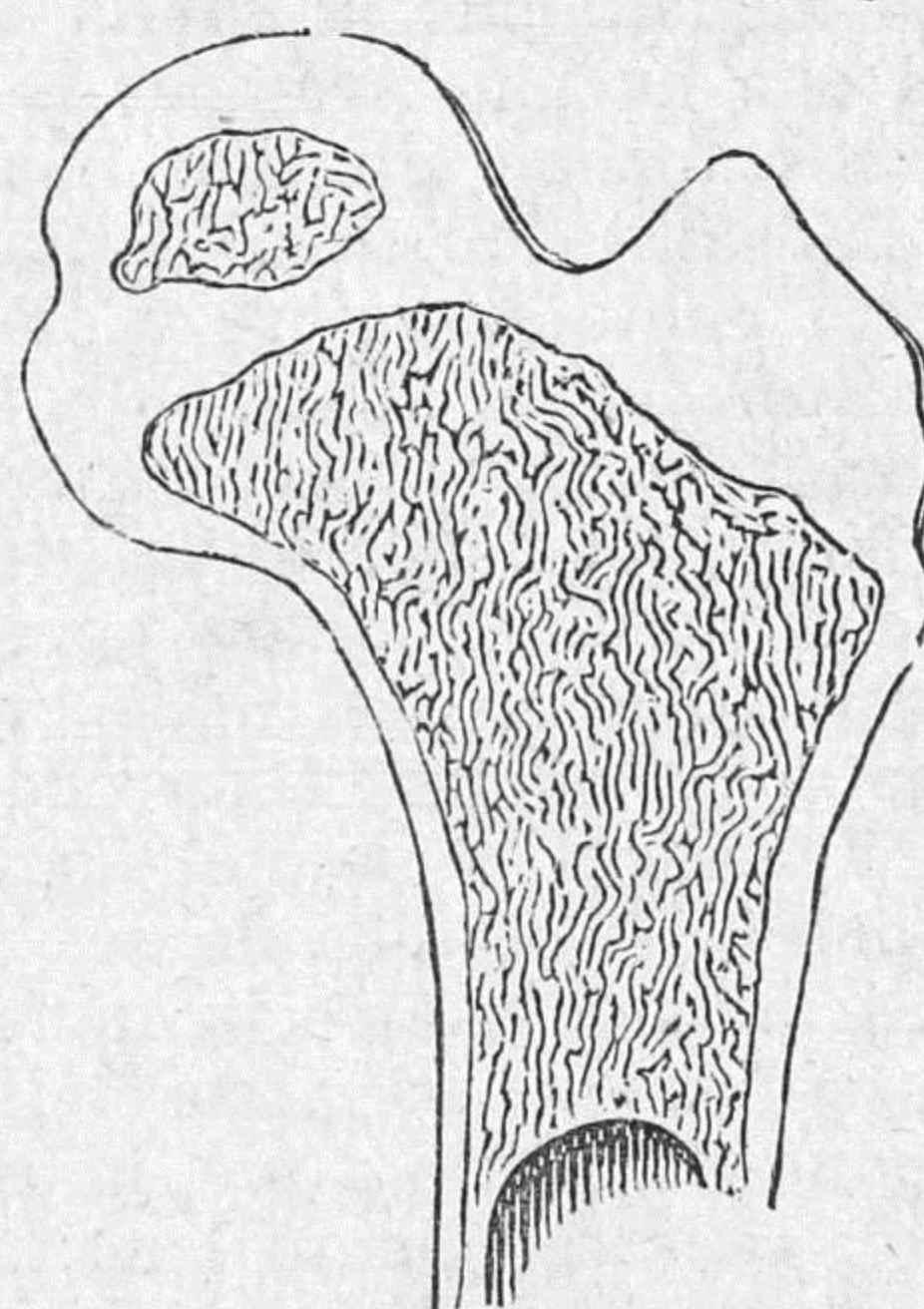
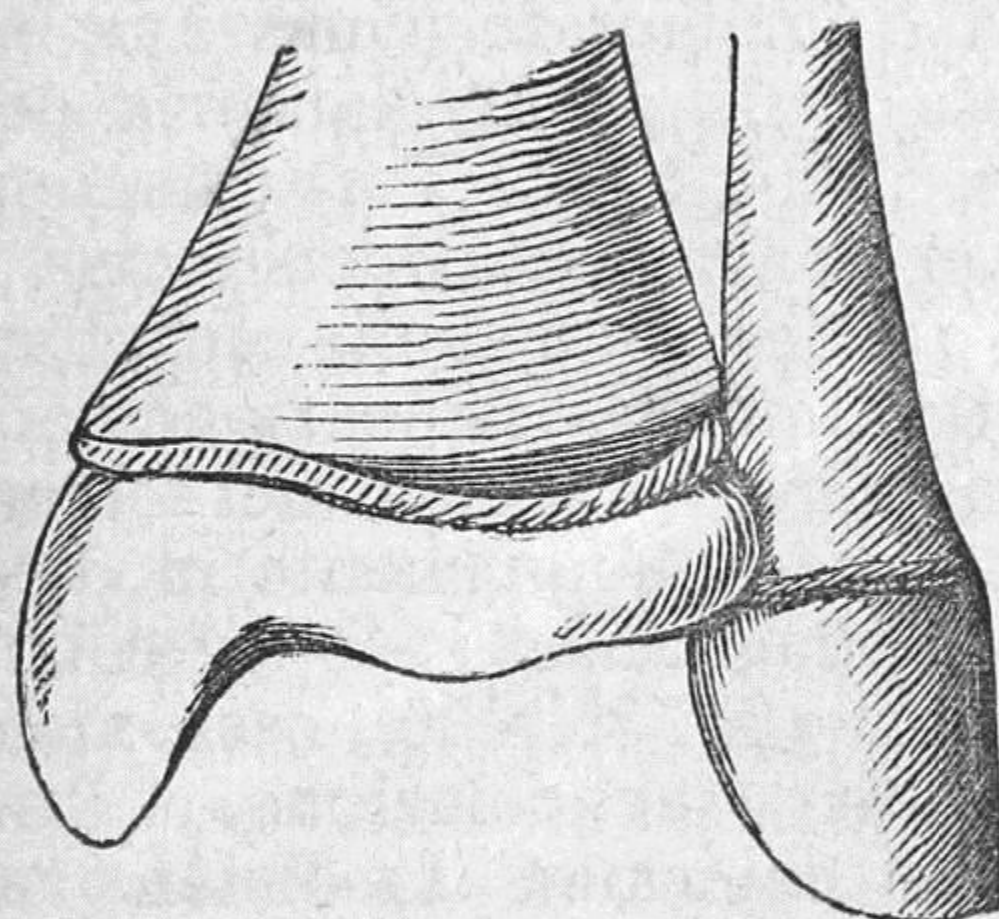
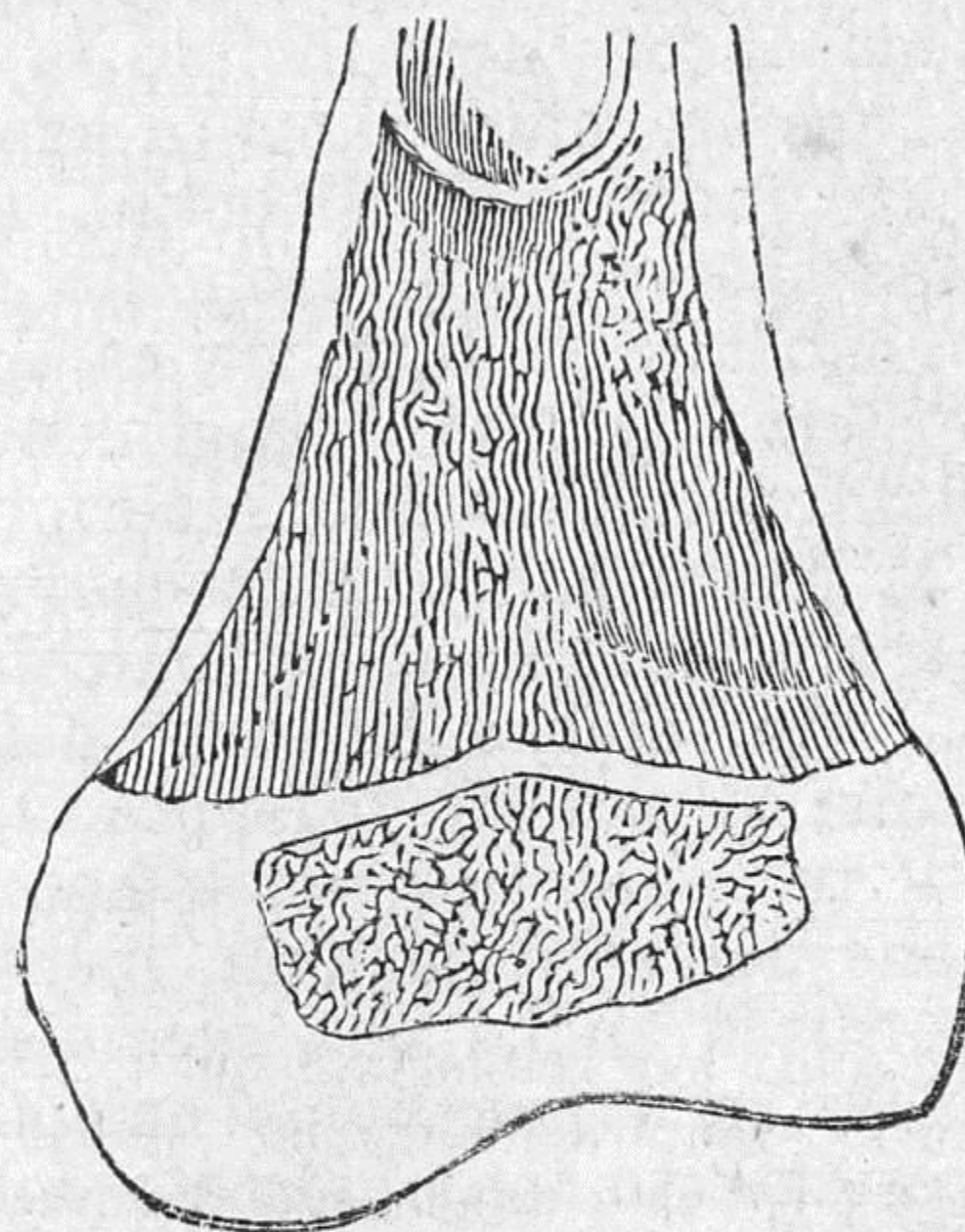



Fig. 40. Fig. 37.

Fig. 34-37. Sezioni frontali del femore. Fig. 38, 39. Sezioni sagittali della tibia del neonato e loro ulteriori stadii. Fig. 40. Prospetto anteriore dei malleoli.

mente come un capo articolare del cotile — in una escavazione della base di quest' ultima. La riunione di entrambi non è uno dei fatti che si verificano in ultimo. Poichè il suo limite sta proprio al di sopra dell' inserzione capsulare dell'articolazione dell' anca, è stato ammesso che il nucleo osseo dell'epifisi, fino alla sua riunione colla diafisi, possa ricevere vasi sanguigni solo per via del ligamento terete. Ma questi ultimi possono essere seguìti sul lato inferiore del collo del femore fino all' altezza di quest' ultimo. Nel gran trocantere, si forma una grossa epifisi ossea a sè; nel piccolo troncantere, ci ha parimenti un piccolo bottoncino che si ossifica da sè. Il nucleo osseo della grande epifisi inferiore, esistente già nel neonato, sta proprio davanti all'angolo anteriore della incisura intercotiloidea, e — com'è stato affermato da L a n g e r (1) — cresce in tutti i sensi nelle tre porzioni dell'estremità articolare. Il limite superiore di questa epifisi principale sta — dal principio sino alla fine — a livello delle estremità superiori del contorno anteriore e posteriore delle superficie articolari. Le flessioni della superficie limitante, le quali negli animali sono chiaramente accentuate, nell'uomo sono indistinte (fig. 37). L'energico accrescimento longitudinale che accade a questo limite determina la evidentissima disposizione dei trabecoli ossei in direzione longitudinale (nella sostanza spongiosa), la quale si continua più o meno sulla limitrofa epifisi.

La *rotula* per molti anni è interamente cartilaginea, e si ossifica lentissimamente. La borsa mucosa (sotto il muscolo vasto al di sopra della patella), la quale più tardi rappresenta una estroflessione della capsula dell'articolazione del ginocchio, nei neonati sarebbe ordinariamente separata da essa mediante una membrana.

La *tibia* ha parimenti, alle sue due estremità, grosse epifisi, le quali, all'epoca della nascita, sono ancora completamente cartilaginee. La epifisi superiore, che è la più rilevante, e sulla quale accade pure il più forte accrescimento della diafisi, a principio si delimita da quest'ultima con una sua leggera convessità in sopra (fig 38), ma, col tempo, è limitata in massima parte quasi esattamente a livello del margine, al di sotto del quale il corpo dell'osso si assottiglia rapidamente, quasi intorno alla periferia dell'estremità articolare, e quindi è un disco (largo più dello spessore di un dito) sul quale poggia specialmente tutta l'articolazione del ginocchio. Soltanto in avanti, dove anche questo contorno non corrisponde ad eguale livello degli altri punti, ma la superficie anteriore dell' etremità articolare inclina in giù come espansione a figura triangolare, in direzione dell'attacco del *ligamentum patellare* giace fra la epifisi e la diafisi, in avanti, un denso ammasso cartilagineo, (Fig. 39), che poscia produce anche ossificazione nella tuberosità,

---

(1) *Wachsthum des menschl. Skeletes mit Bezug auf den Riesen. Denkschrift der Akademie in Wien. Math. naturw. Classe Bd. XXXI, 1871.* Colgo questa occasione per richiamare qui l' attenzione sopra questa interessante monografia, che io sventuratamente non solo ho dimenticato di citare nella Bibliografia, ma ho dimenticato finanche di riferire i risultati più interessanti di essa. Circa l'accrescimento delle vertebre, L a n g e r perviene a risultati completamente analoghi a quelli di A e b y. Oltre a ciò, questa monografia contiene molte tabelle, ove sono espressi lo sviluppo delle proporzioni del cranio e l' accrescimento in altezza di questo.

si riunisce con la epifisi, e forma un processo di questa, che corrisponde davanti alla estremità della diafisi e serve di attacco al *legamento patellare*. La epifisi inferiore della tibia forma parimenti, in tutta la larghezza e per un'altezza non rilevante, un disco piatto sopra la superficie astragaliena, che si addossa al malleolo come contro ad un prolungamento.

La *fibula* possiede pure due piccole epifisi, le quali con la loro estremità superiore corrispondono ad eguale livello di quella della tibia. Infatti, il limite epifisario sulla estremità superiore della tibia si continua dritto nell'articolazione sul *capitulum fibulae*, e quest'ultimo ha il suo limite un poco più in giù. Ma, il malleolo della fibula è epifisi fino al livello del contatto fra la *tibia* ed il *talus*.

Le ossa del tarso, al pari delle carpee, si ossificano da un nucleo. Quelle grosse posteriori (*talus* e *calcaneus*) posseggono questo nucleo già all'epoca della nascita, e talvolta può dirsi lo stesso del cuboide. In ultimo, acquistano questo nucleo il *naviculare* e le due prime ossa cuneiformi; nel *naviculare* di un bambino di 6 anni vidi che questo nucleo mancava. Oltre a ciò, il calcagno acquista più tardi uno speciale strato di ossificazione sopra la tuberosità, il quale poscia si fonde col pezzo principale. Le ossa metatarsee e le falangi si comportano in modo perfettamente analogo alle corrispondenti ossa della mano, se ne eccettui il fatto che, nelle piccole dita dei piedi, non sempre si verifica una evidente ossificazione isolata delle epifisi sulla base delle falangi.

Sulle due grosse articolazioni del piede si presentano differenze in riguardo al grado del movimento, fra i neonati e gli adulti. L'articolazione astragaliena qualche tempo dopo la nascita presenta una perdita nel senso della flessione dorsale, e in seguito a ciò mostra evidenti tracce di obliterazione di una porzione del margine anteriore della grande superficie articolare del corpo del *talus*. Ordinariamente, più accentuata di tutte è la modificazione nel grado del movimento nella seconda articolazione, cioè in quella fra il *talus* ed il resto del piede, e proprio si tratta qui di una diminuzione dell'adduzione, del movimento del piede in dentro. Come è noto, un neonato può ancora poggiare comodamente di piatto le superficie plantari dei due piedi. Per contro, più tardi esse si inarcano con declivio verso l'esterno. Ciò si mostra sopratutto all'estremità anteriore del *calcaneus*, il quale per tal fatto, viene piuttosto ricalcato verso il *talus*. In vece, d'altra parte, si ingrossa il *sustentaculum tali*, cioè l'angolo sul margine mediano del lato superiore del calcaneus, che nell'adduzione urta contro l'astragalo.

Meno pronunziate, ma parimenti molto accentuate sono le modificazioni sulla superficie articolare anteriore del capo del *talus*, su cui si verifica il più ampio movimento dell'osso *naviculare* nell'abduzione e nell'adduzione. Essa perde un tratto del suo margine mediano mercè obliterazione del rivestimento cartilagineo liscio (formazione di una « striscia ossea intracapsulare priva di cartilagine; Hüter), di guisa che, qui l'allontanamento del suo margine da quello delle superficie articolari aumenta per la tibia (la quale parimenti si retrae) (1), ma non per il margine della linea di inserzione capsulare delle due articolazioni.

(1) Qui andrei troppo per le lunghe, se volessi riferire le piccole divergenze

In vece, verso l'estremità laterale crescerà la estensione del capo articolare, e qui esso si ingrossa contemporaneamente (più che non all'altra estremità) in sopra, di guisa che i suoi margini, ai quali segue la direzione del movimento, col tempo vengono diretti alquanto in giù, piuttosto dal lato verso il centro. Ciò fa sì, che l'asse del movimento col tempo viene diretto con l'estremità anterior-superiore anche un poco nel senso mediano (veggasi le figure. Chi ama notizie precise su tale riguardo riscontri Hüter, *Untersuchungen anatomischer Studien an den Extremitätgelenken, etc. loc. cit.*, nonchè l'altra sua opera dal titolo *Klinik der Gelenkkrankheiten*).

In fine, qui fa d'uopo menzionare pure una riduzione molto più notevole del grado di mobilità dell'estremità inferiore nella coscia e nella gamba, la quale però non dipende da un cangiamento di queste stesse articolazioni, bensì dalle surriferite, ineguali condizioni di accrescimento dei muscoli, che agiscono su molte articolazioni. Come già abbiamo detto, questi non debbono necessariamente — al pari di quelli che agiscono sopra una sola articolazione — crescere fino a tal punto, che il loro grado di distensione o di raccorciamento — giusta le leggi generali della distensibilità o retrattilità delle fibre muscolari — corrisponde sempre alle esigenze richieste dalla completa mobilità delle articolazioni. In fatti, tuttochè ciascuna di queste deve talvolta raggiungere i limiti della sua escursione, pur nondimeno quando essa non deve modificarsi fino a tal punto da perdere in estensione, e quando ciò non può essere impedito da muscoli troppo corti, sotto l'influenza dei quali si rattrova, allora non fa d'uopo che molte articolazioni raggiungano contemporaneamente tutti gli estremi della loro posizione, che sarebbe necessaria per la estrema distensione dei muscoli che agiscono sopra di esse.

Oppure la lunghezza di questi muscoli non ha d'uopo di crescere quanto sarebbe necessario per permettere contemporaneamente tutte queste posizioni di molte articolazioni. Essi allora non permettono alternativamente l'una o l'altra. Questo caso si verifica evidentemente negli uomini adulti, tranne nei cosiddetti *clowns* dei circoli, i quali sono capaci di combinare in tal modo i movimenti dell'articolazione cosciale con quella del ginocchio, che la prima viene completamente flessa, mentre la seconda viene completamente estesa. Noi possiamo senza alcuna pena eseguire un solo di questi movimenti; quindi nelle articolazioni non vi ha alcun impedimento per l'uno o per l'altro; ma non siamo al caso di eseguirli entrambi contemporaneamente, giacchè vi si oppone una notevole tensione sul lato posteriore della coscia. Ciò evidentemente dipende dalla mancanza di cedevolezza dei muscoli che estendono la coscia e piegano il ginocchio (semitendinoso, semimembranoso e lungo capo del bicipite); la lunghezza delle loro fibre non è sufficiente acciò esse si distendessero fino al punto che sarebbe necessario per pro-

---

esistenti fra il concetto che mi sono formato di questi processi e quello esposto da Hüter. Debbo soltanto dire, che non so vedere alcun motivo, per cui la genesi di quelle « strie » nell'articolazione anteriore possa essere attribuita ad obliterazione in grado minore che non in quella posteriore (*Klinik der Gelenkkrankheiten. II. Aufl. II. Bd. pag. 114*).

durre contemporaneamente una flessione nella coscia ed una estensione nel ginocchio. Il grado della loro distensibilità cessa prima che si possa verificare questo movimento combinato; esse divengono rigide al pari di ligamenti. Nei bambini, ordinariamente ciò non ne è il caso. Essi possono, senza alcun disturbo, estendere dritte le gambe, ponendole sul suolo, e flettersi — piegando completamente l'articolazione della coscia e nel tempo stesso la colonna vertebrale — in tal modo, che il capo venga a stare fra i piedi. Evidentemente, noi qui dobbiamo ammettere che i muscoli, i quali allora debbono essere tanto considerevolmente distesi, hanno fino dalla nascita la debita lunghezza delle fibre, e che più tardi non crescono in lunghezza in modo corrispondente. E ciò semplicemente perchè nell'ordinario uso che gli uomini civilizzati adulti fanno delle loro gambe (nel camminare o nello stare in piedi, nello stare seduti, etc.) non capita mai la suddescritta specie di movimento associato nella coscia e nel ginocchio. In vero, non vi sono state fatte misurazioni circa la lunghezza relativamente grande delle fibre di questi muscoli nei bambini, le quali potessero confermare questa spiegazione.

SECONDA PARTE.

Visceri e sistema vasale.

Bibliografia.

Allan Burns, Bemerkungen über die Lage einiger wichtigen Theile am Halse bei jungen Subjecten, in dessen chirurg. Anatomie des Kopfes und Halses. — K. Bardeleben, Das Klappen-Distanzgesetzt, Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. XIV. N. F. VII. — Beneke, Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalieen des Menschen. Marburg 1878. — Lo stesso, die Altersdisposition. Marburg 1879. — Lo stesso, über die Länge und Capacität des menschl. Darmkanals. Sitzungsber. der Gesellsch. zur Beförd. der Naturwissensch. in Marburg 1879. — Lo stesso, Ueber das Volumen des Herzens und die Umfänge der grossen Arterien des Menschen in verschiedenen Lebensaltern. Cassel 1881. — Lo stesso, Constitution und constitutionelles Kranksein des Menschen. Marb. 1881. — Burow, Beitrag zur Gefässlehre des Fötus. Müller's Archiv 1838. — Gegenbaur, Die Gaumfalten des Menschen. Morpholog. Jahrbuch. IV. Bd. — Hamernik, Das Herz und seine Bewegungen. Prag 1858.— Henle, Eingeweidelehre. — H. Hüter, Die Lage des Isthmus der Schilddrüse bei Kindern. Langenbeck's Arch. für Chir. Bd. V. — Kölliker, Anmerkung über den reifen Fetus und Neugeborenen in dessen Grundriss der Entwickelungsgesch. 1880. p. 125 ff. — Luschka, Anatomie der Brust und des Bauches, Tübingen 1863. — Rüdinger, topogr.-chirurg. Anatomie. Stuttg. 1873.— F. E. Schultze, Die Lungen in Stricker's Handbuch der Gewebelehre. — Schwalbe, über Wachsthumsverschiebungen und ihr Einfluss auf die Gestaltung des Arteriensystems. Jenaische Zeitschr. Bd. XII. N. F. V. 2. — Toldt, Untersuchungen über das Wachsthum der Nieren. Sitzungsber. der Akademie zu Wien. III. Abth. LXIX. Bd. 1874. — Lo stesso, Bau und Wachsthumsveränderungen der Gekröse des menschl. Darmkanals. Denkschriften der Akademie zu Wien. Math.-naturw. Zt. Bd. XLI. — Lo stesso e Zuckerkandl, Ueber die Form- und Texturveränderungen der menschl. Leber. Sitzungsber. der Akademie zu Wien. III. Abth. LXXII. Bd. 1875.

Il còmpito principale che si ha nel paragonare lo stato infantile e quello adulto dei visceri, nonchè dell'organo centrale e dei tronchi principali del sistema vasale, sta nel ricercare la differenza della loro forma e posizione nella cavità toracica ed in quella addominale durante questi due periodi della vita. L'esame di questi rapporti a causa della mollezza di molti di questi organi deve essere fatto sopratutto con preparati induriti, i quali allora possono essere recisi o distaccati l'un dall'altro senza alterare essenzialmente la loro forma. Quando preparai il materiale di osservazione fui ajutato attivamente dai miei due prosettori di quel tempo, cioè, dai dottori A. Froriep e Willemer. Sopratutto il primo, ha introdotto, per tale scopo, appo noi, e con ottimo successo, la conservazione dei pezzi anzitutto nell'acido cromico e poscia nell'alcool, come ciò veniva praticato già da His sui grossi cadaveri, quando si trattava di ottenere preparati topografici del petto e dell'addome. Sopra i pezzi anatomici (trattati in questo modo) di bambini neonati, gli stessi pulmoni sono tanto compatti, che possono essere tagliati in pezzi, e questi riapplicati l'un sull'altro. Nelle considerazioni anatomiche, che andremo ora a svolgere, procederemo per serie: prenderemo a disamina anzitutto i caratteri peculiari dei visceri del bambino, incluso il cuore, e le sezioni principali del tronco: capo, collo, petto, addome e bacino. Indi, studieremo le modificazioni che subiscono in rapporto ai vasi.

I. Visceri del Capo e del Collo.

Quando prendemmo in esame lo scheletro tenemmo parola delle più importanti modificazioni che accadono nel territorio delle cavità viscerali del capo, parlammo dello sviluppo delle pareti rigide del naso e delle sue cavità accessorie, e prendemmo in considerazione anche i denti ed i bordi alveolari delle mascelle. Dopo la nascita, anche le parti molli della bocca, della gola, etc. subiscono modificazioni, oltre quelle del loro volume; ma, su tale riguardo non posseggo molte osservazioni nè personali nè di altri autori, e perciò mi debbo limitare a poche indicazioni, abbastanza aforistiche.

Da ciò che abbiamo detto sopra, parlando del rilevante e completo sviluppo del mascellare superiore e di tutte le sue parti circostanti dopo la nascita (veggasi fig. 15, 16, 24-26. Si veggano pure le figure di Kohts, Vol. III. 2) risulta che la cavità nasale del neonato è — non solo relativamente ma anche assolutamente — molto più bassa e più stretta a paragone di quella dell' adulto. Nel capo già sviluppato, la sua altezza rappresenta la somma di quelle delle cavità orbitaria e nasale; nel neonato si arresterebbe soltanto a livello della prima. Non solo il dorso solido del naso giace a livello delle aperture orbitali, ma lo stesso dicasi dell' apertura piriforme (veggasi fig. 11) con la punta molle del piccolo naso infantile che è tozzo. In vero, le pareti laterali della cavità con i cornetti, meati, etc. sono già connessi, e le loro sezioni inferiori aderiscono sull'abbozzo del mascellare superiore nel modo stesso come le sezioni superiori aderiscono sull'abbozzo dell'etmoide; ma questa porzione nasale del mascellare superiore si solleva, obliquamente ascendendo, a livello del pavimento della cavità orbitaria. Molto angu-

sta è l'apertura delle coane fra il processo pterigoideo dello sfenoide ed il vomere.

Le cavità nasali accessorie , comunicanti fra di loro, si sviluppano lentissimamente.

La tromba di Eustachio sbocca molto obliquamente dietro alle coane, con direzione in giù nella faringe. L'ulteriore completo sviluppo che raggiunge l'osso temporale mostra quanto ancora di non completo ci ha nell'organo dell'udito. Il canale della tromba non possiede ancora alcuna parete ossea , e fino alla cavità timpanica è costantemente collabito; la cavità del timpano, dopo la nascita, al principio è ancora ripiena di muco, e le sue cavità accessorie si sviluppano soltanto più tardi. Lo stesso condotto uditivo esterno non possiede ancora alcuna parete ossea , ed in tutta la sua lunghezza è esile ; la superficie esterna della membrana timpanica è rivolta in basso più di ciò che lo è in prosieguo, e perciò è quasi accollata alla parete inferiore dell'estremità del condotto, (veggasi l'opera di Tröltsch in questo stesso Trattato ; 1ª Ediz. Vol. V. fig. 2). Per contro, come è noto, tutte le piccole parti interne dell'organo uditivo — labirinto, ossicini e membrana timpanica — sono già completamente sviluppati per forma e grandezza.

La parete esterna della cavità orale, e sopratutto la sua porzione laterale — la gota — nel neonato costituisce sopra i bordi alveolari delle mascelle, ancora prive di denti, un tegumento molto più spesso di quel che è più tardi, quando essa giace accollata sui denti e sulla gengiva. Dissecando la pelle della gota si riscontra — fra i margini posteriori dei muscoli facciali, convergenti da sopra e da sotto verso la regione dell'angolo della bocca, e fra il margine anteriore del massetere, sopra la superficie esterna del buccinatore — un lobo di grasso ampio, rotondo e liscio, che è pel suo contorno molto lascamente aderente, e si disperde nel connettivo perifaringeo. Qui più tardi esso sembra retrarsi completamente , e formare una parte del pannicolo mobile , che nei movimenti della branca del mascellare inferiore si sposta fra i muscoli che stanno posteriormente situati ad essa. Ma, fino a che questo bolo adiposo sta all'esterno nella gota, esso nel succiamento agisce come una valvola, pel vuoto che si forma fra le parti posteriori dei bordi alveolari, quando il capezzolo è preso in bocca (fig. 41).

I bordi alveolari ancora privi di denti non si adattano tanto l'uno sopra l'altro, da dividere esattamente la cavità orale vera dal vestibolo, e la lingua dal contatto con le gote e le labbra. Sezionando il capo di un neonato orizzontalmente, a partire dalla rima orale, sul segmento inferiore si rinviene il bordo alveolare ricoperto tutto intorno dal margine della lingua. I bordi alveolari in avanti della linea, in cui più tardi spuntano i denti, presentano una striscia molto compatta di epitelio. In avanti, nella metà, fin lateralmente verso i canini, l' altezza dei bordi alveolari spesso — sopratutto sul mascellare inferiore dove posa la punta della lingua — è solcata a forma di strie sottili da prolungamenti papilliformi, fitti ed oblunghi. Gegenbaur descrive pliche trasversali del palato duro, le quali nel feto si presentano quasi costantemente, e sono molto analoghe a quelle che si riscontrano negli animali. Di queste pliche, quelle

anteriori restano abbastanza immutate nel neonato ed anche nei bambini, ma più tardi si spianano più o meno completamente.

Nei bambini, la laringe è ancora sproporzionatamente piccola, e non è per anco sviluppata riguardo alla forma delle sue singole parti. La glandola tiroide è accollata e fissata ad essa più fortemente che in prosieguo (Hüter). Da ciò provviene, che entrambi occupano nella lunghezza del collo uno spazio relativamente più piccolo di ciò che si ha più tardi, e restano più discosti dal margine superiore dello sterno, tuttochè quest'ultimo stia ravvicinato alla colonna vertebrale meglio che negli altri tratti. Secondo Allan Burns, in un bambino di un anno la lunghezza del lato anteriore del collo, dall' osso joide

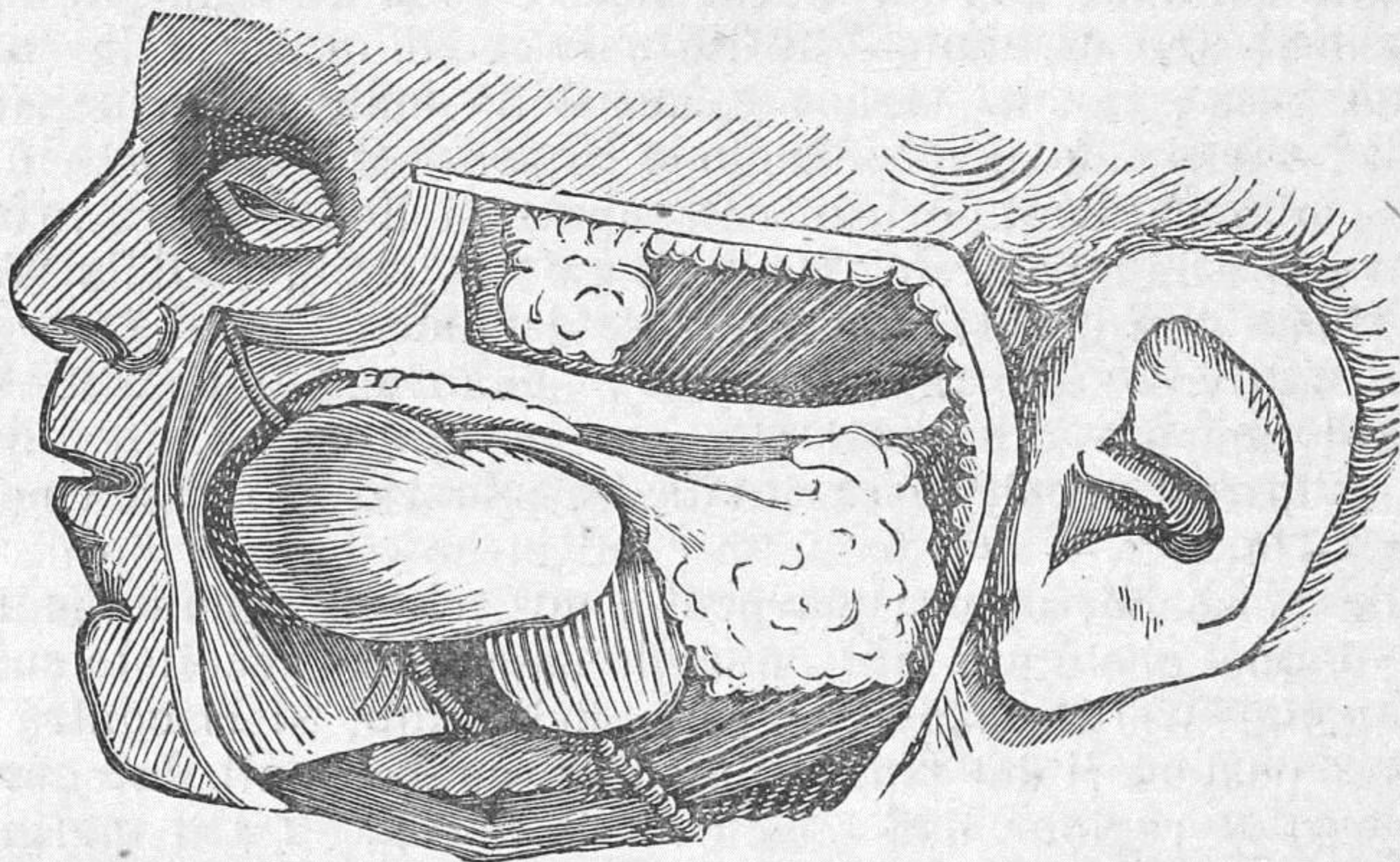



Fig. 41. — Guancia di un neonato dopo asportazione della pelle e dello strato adiposo sottocutaneo.

fino allo sterno, è eguale a tre dita trasverse; di queste un dito spetterebbe alla laringe, $1/_2$ all' istmo della glandola tiroide e $1\,1/_2$ alla distanza fra questo e il margine superiore dello sterno, e quando il capo è piegato in dietro persino due dita. D'altra parte, non cade dubbio, che l' estremità superiore del timo ed il decorso trasversale della vena innominata sinistra si elevano sopra il margine superiore dello sterno. Ciò malgrado, nei bambini al di sotto dell'istmo della glandola tiroide resta libera una maggiore estensione della trachea che non negli adulti. Verso l'epoca della pubertà, la laringe aumenta rapidamente di volume, ed il suo margine inferiore si accosta allora relativamente molto più all'apertura superiore del torace. (Veggasi Trendelenburg *1. Aufl. Bd. VI. p. 2*).

II. Organi della Cavità Toracica.

Le differenze che si presentano — relativamente alla estensione degli organi del petto—nel neonato e nell'adulto, ed il rapporto di passaggio dall'un nell'altro, dipendono—come è naturale—esssenzialmente dallo incompleto sviluppo di forma della cassa toracica infantile e dal suo graduale e completo sviluppo nel corso del suo accrescimento. A dirla in breve, il torace, al principio, nel suo tratto

medio, fra lo sterno e la colonna vertebrale, è relativamente più grande; nelle parti laterali, che sono circondate dalle costole è più ristretto; queste ultime più tardi si estendono di più in larghezza, e nel tempo stesso in direzione verso il basso. Corrispondentemente a ciò, si può affermare che, in complesso, durante il periodo giovanile, tutto ciò che sta in mezzo al petto, sopratutto il cuore (e insieme ad esso naturalmente anche il timo) esercitano su tale riguardo una influenza maggiore, di fronte alla quale quella dei pulmoni non può reggerle al confronto; più tardi, la rispettiva azione di questi ultimi aumenta moltissimo. Questa è la impressione totale che si ottiene tanto aprendo il petto quanto esaminando le sezioni di quest'ultimo. Tuttavia, a me sembra che Hamernik ha esagerato questa impressione: egli dichiara, che tutte le modificazioni che si compiono nel passaggio dal torace infantile a quello dell'adulto hanno punto di partenza dal cuore, il quale è quello che fin dalla infanzia muta essenzialmente di posizione, e questa opinione è stata accettata da molti autori (per es. da Rüdinger, *l. c. p. 56*). Tuttavia, a me sembra che questa sua interpretazione non sia stato punto felice. Il cuore a confronto dei polmoni, al principio la vince di più in riguardo al fatto in discorso; più tardi esercita un' influenza minore di questi ultimi nella cavità toracica; ma la sua posizione muta ben poco.

Hamernik distingue una posizione primitiva superficiale ed una secondaria profonda del cuore; secondo lui, cioè, il cuore al principio starebbe molto in avanti, insinuato nell' angolo fra la parete toracica ed il diaframma; più tardi retrocederebbe piuttosto verso la colonna vertebrale. Egli crede, che lo spazio nella metà fra lo sterno e la colonna vertebrale si distende fino a tal punto, che il cuore lo riempie meno strettamente, e la cupola del diaframma si abbassa fino a tal punto, che l'angolo che questo costituisce con la parete toracica anteriore si continua ad aprire, e ad esso segue poi il cuore, in quanto che quest' ultimo si allontana dallo sterno. Tuttavia, è bene notare che, come è naturale, lo spazio nella metà del petto col tempo diviene assolutamente più grande, ma invece relativamente più piccolo, ed il cuore cresce pure in modo corrispondente, e quindi non trova più spazio per albergare in esso. E l' angolo che il diaframma forma con la parete anteriore del petto col tempo non diviene più grande, bensì più piccolo. Infatti, lo sterno dapprima sta più in alto, e più tardi sta più in basso, e il centro del diaframma nel neonato ascende in direzione dello sterno in avanti (vegg. le sezioni sagittali in Luschka *l. c. figura XXV*, Rüdinger, *l. c. Tav. XI, fig. B*), mentre nell'adulto sta abbastanza orizzontalmente (veggasi Rüdinger, *l. c, T. VII*; Braune, *Atlante, Tav. I. II*). La posizione dell' asse del cuore in quest' angolo, col tempo si obliqua molto più in basso, a sinistra ed in avanti. Nell' adulto esso corrisponde esattamente col suo margine anterior-inferiore all' angolo fra diaframma e parete toracica. In generale, si può affermare che il cuore per ciò che riguarda forma e posizione è quello che meno varia; di guisa che esso retrocede piuttosto a confronto dei polmoni, mentre questi gli si avanzano contro progressivamente. Se, per eseguire un' indagine più minuta su tale riguardo, dividiamo tutto lo spazio del

torace nelle sue tre grandi sezioni principali, cioè il tratto medio col cuore, i tronchi vasali ed il timo, ed i sacchi pleurici con i polmoni, troviamo che il tratto medio è quello che subisce pochi cangiamenti, eccezion fatta dell' ingrandimento generale e della scomparsa del timo; le parti laterali si sviluppano col tempo.

Per cominciare dal tratto di mezzo facciamo notare, che se vogliamo ottenere una nozione chiara circa il rapporto di posizione dei vasi e del cuore in questo spazio, possiamo tirare un piano orizzontale attraverso l' estremità anteriore del secondo spazio intercostale del neonato (fig. 42). Paragonandolo con quelli condotti ad eguale livello della parete toracica anteriore rispetto agli adulti (veggasi Luschka, *Brustorgane*, Tav. V; Braune, Atlante, Tav. XII e l' Atlante della mia Anatomia topografica, Tav. XXIII), l' analogia nel centro è grande.

L' arteria pulmonale verrebbe colpita nella sua biforcazione, e nel tempo stesso, guardando dall'alto si vedrebbero—nell'estremità anteriore del suo tronco—le sue valvole semilunari; si vedrebbero pure i rami della trachea divergere immediatamente sotto la biforcazione di questa; si osserverebbero l'aorta e la cava che stanno a destra, accanto al tronco dell'arteria pulmonale, in direzione ascendente. Detto piano lambirebbe altresì l' orlo superiore delle orecchiette dei due atrii. Questi rapporti nell' adulto non variano gran fatto rispetto a questo medesimo piano. Sopra le corrispondenti sezioni delle tavole anatomiche pubblicate da Luschka e da Braune si veggono parimenti le valvole semilunari dell' arteria pulmonale, nonchè quelle dell'aorta; sulla mia tavola entrambi non si veggono, ma anche in essa stanno tanto poco profondamente che guardando in dentro un poco obliquamente nel lume dei due vasi si vedrebbero sul preparato. Laonde si ammette, che le valvole le quali appartengono all' arteria pulmonale corrispondono al secondo spazio intercostale, oppure posteriormente alla inserzione della terza cartilagine costale, sul margine destro dello sterno. Su per giù, si ha lo stesso anche nel neonato, e lo stesso dicasi di tutto il resto; ma in quest' ultimo tutto sta alquanto più in alto che non in prosieguo. Oltre a ciò, la distanza di tutti i tre grossi tronchi vasali al di sopra del cuore, dalla parete anteriore, col timo in mezzo, è alquanto maggiore che non nell' adulto.

Per contro, il cuore del neonato sta molto più in giù, e nel tempo stesso giace più estesamente contro la parete toracica anteriore, e quindi il suo asse principale diretto dagli ostî dei grossi vasi verso la punta si porta anteriormente più che nell' adulto.

La punta dei due ventricoli, nonchè il margine inferìor-anteriore del destro si presentano decisamente in avanti, e stanno anche dietro agli stessi punti della parete anteriore come più tardi; la punta del cuore sta nella profondissima incisura del V spazio intercostale in giù (fig. 45). Un piano tirato attraverso l' estremità anteriore del quarto spazio intercostale colpirebbe tutte le quattro cavità cardiache: il ventricolo destro in avanti, il sinistro a sinistra, l' atrio destro a destra ed il sinistro in dietro (fig. 43).

Ciò non ostante, dobbiamo qui prendere anche in considerazione una differenza relativa al rapporto in cui stanno gli organi in mezzo al torace con la parete di questo, quale differenza risalta quando

noi ci facciamo a considerare il livello della posizione di questi organi non pure in avanti, ma anche posteriormente, di rincontro alla colonna vertebrale. In fatti, poichè nel neonato le costole non decorrono tanto obliquamente in avanti ed in giù, ne risulta che a dati punti in avanti non corrispondono date vertebre in dietro. Un taglio orizzontale nel neonato, recide ordinariamente tre costole, nell' adulto da 4 fino a 5. Il taglio condotto in avanti, attraverso il secondo spazio intercostale, colpisce nell'adulto il sesto corpo vertebrale, nel neonato esso passa pressochè fra il quarto ed il quinto (fig. 42). Laonde nel bambino le singole sezioni del cuore e dei grossi vasi sanguigni seguono piani corrispondenti a vertebre piuttosto superiori. In una parola, lo sterno sta nel bambino più in alto, il piano dell'apertura toracica superiore sta quasi orizzontalmente, ma in seguito sta più obliquamente in avanti; la metà del diaframma nel bambino sale alquanto in avanti (si veggano le sezioni mediane citate a pag. 143), nell'adulto sta orizzontalmente (veggasi l'Atlante di Braune, Tav. I e II). Ora, se lo sterno col tempo si abbassa ed il cuore lo segue, mentre i vasi che partono dal cuore si elevano verso le costole e la colonna vertebrale, se il limite fra il cuore ed i vasi, per es. la radice dell'arteria pulmonale corrisponde nella profondità alla terza cartilagine costale destra, il complesso discenderà più bruscamente dall'alto al basso e da dietro in avanti. Da ciò risulta, che nel bambino l'asse del cuore dalla posizione piuttosto orizzontale passa in quella definitivamente obliqua. Quindi i vasi nell'adulto vengono distesi verticalmente in giù, dal limite del collo verso il centro del petto, mentre nel bambino, i vasi restano stretti in un fascio dietro la metà superiore dello sterno, posteriormente nello spazio mediastinico.

Quindi nel bambino il cuore in direzione perpendicolare appare — in rapporto ai vasi — più grande di ciò che si ha nell' adulto, tuttochè il limite fra di essi, posteriormente alla parete toracica anteriore, col tempo non scende più in giù. A ciò si aggiunga che nei bambini la spessezza dei vasi è relativamente tenue, e quindi essi nella metà superiore del mediastino occupano una parte molto minore del sottoposto cuore. Ma ciò viene supplito dal timo, il quale si spinge davanti ad essi fra lo sterno ed i due foglietti mediastinici della pleura, e da questo punto in giù, fra la pleura ed il pericardio. Il timo insieme ai grossi vasi costituisce un assieme uniforme, quasi un prolungamento del cuore in sopra, presso a poco come nel collo la glandola tiroide con la trachea costituiscono una continuazione della laringe in giù. Laddove il timo si atrofizza, rimane nel mediastino uno spazio privo di pleura, fra lo sterno ed i grossi vasi, e quindi i pulmoni si spingono in parte ad ambo i lati nello spazio con ciò divenuto libero, e si ravvicinano fra di loro (Vedi tav. XIX, XX e XXIII del mio atlante topografico); nel tempo stesso, i vasi nel punto ove stava il timo aumentano di calibro. (Fra non guari, nel capitolo sul sistema vasale terrò più minutamente parola delle arterie, del dotto di Botallo, ecc.). Tuttavia, ciò non costituisce un gran che, ed in complesso il cuore, i vasi ed il timo giacciono nel bambino — analogamente come nell' adulto — nello spazio esistente fra lo sterno e la colonna vertebrale.

Se, ciò malgrado, i pulmoni nel petto del bambino occupano uno spazio relativamente minore a ciò che si ha nell' adulto, se essi in quest' ultimo anche con i loro margini possono avanzarsi di rincontro agli organi mediani, ciò dipende essenzialmente soltanto dal dilargamento relativamente maggiore che subiscono le parti laterali del torace¹, mediante l' accrescimento. Ciò si nota anzitutto sulla sezione orizzontale. Il diametro trasversale si ingrossa molto

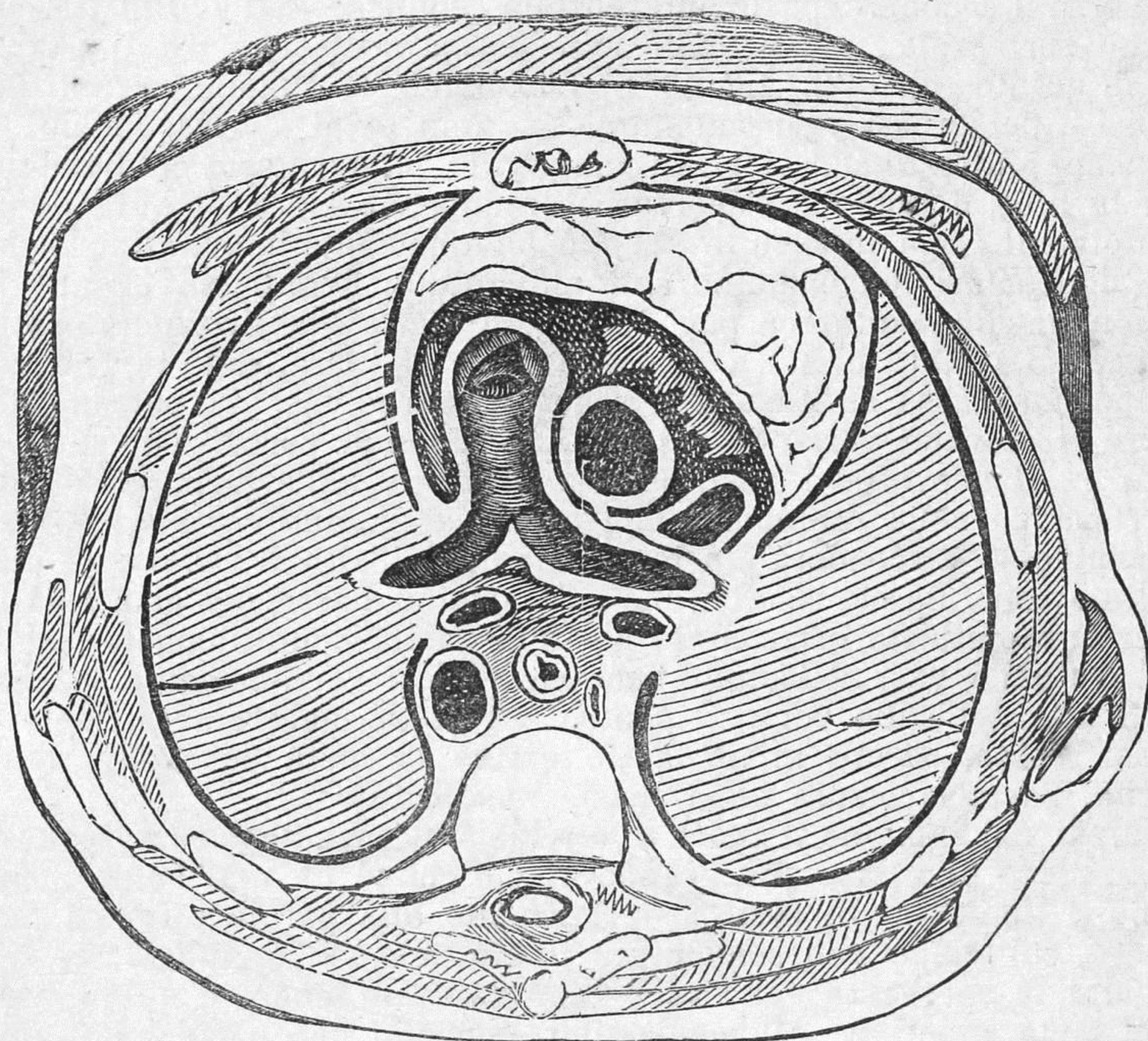
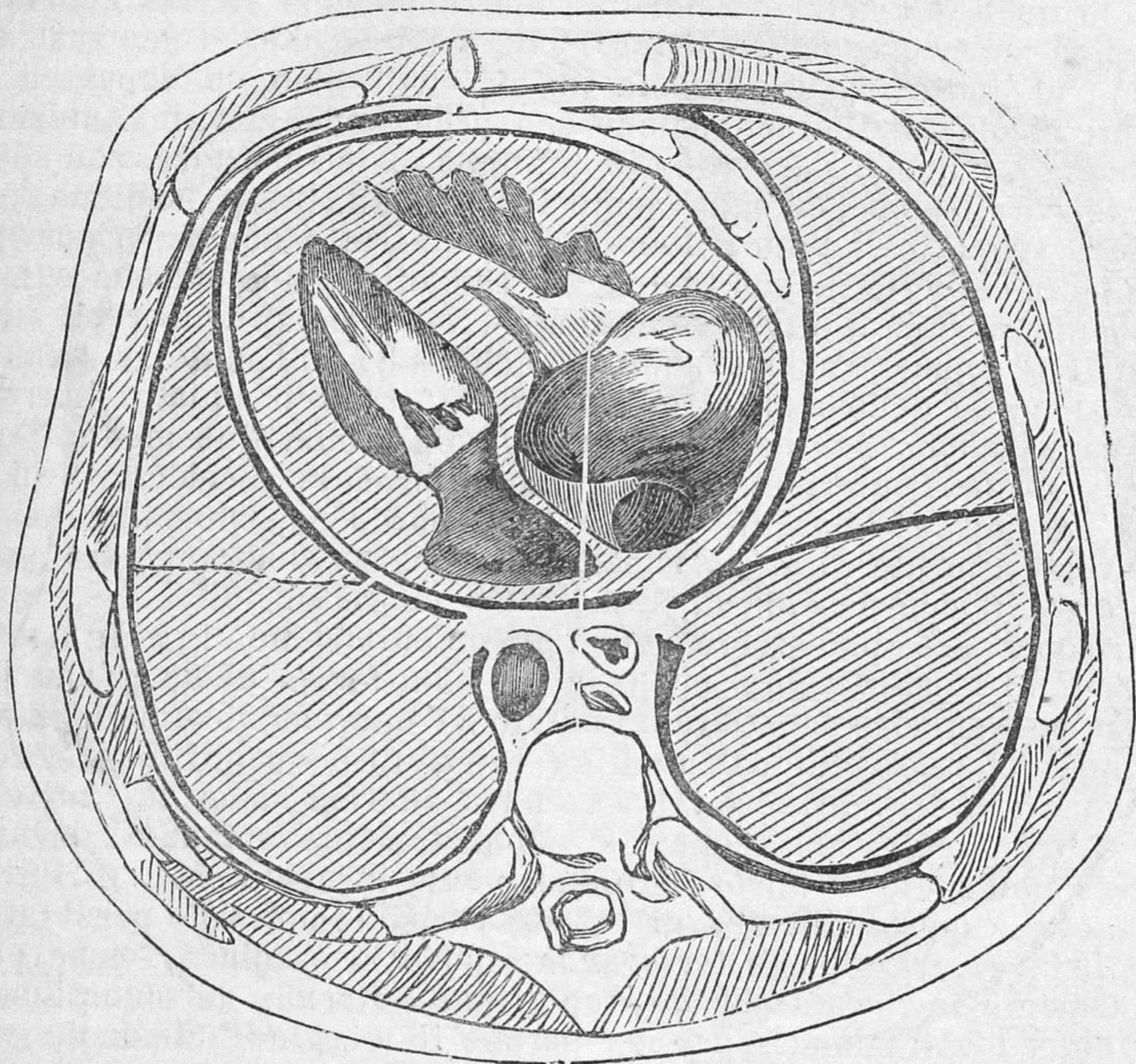



Fig. 42. — Sezioni orizzontali del petto del neonato, vedute da sopra, — fig. 42, attraverso l' estremità anteriore del 2° spazio intercostale, fig. 43, attraverso l' estremità del 4° spazio, rasentando il margine inferiore della 4ª costola, nel punto di congiunzione fra l' osso e la cartilagine. Come è agevole scorgere, queste due sezioni sono state disegnate dagli stessi preparati della raccolta di Tübingen, già dal mio predecessore Luschka, nella sua anatomia del petto (Fig. XII e XXI) e quindi naturalmente tranne piccolissime differenze sono identiche, e l'unica differenza sta soltanto nel modo come sono state disegnate. Ove io non mi accordo con Luschka è in riguardo alle indicazioni circa il livello a cui i tagli hanno dovuto colpire la parete toracica. Dalle indi-

più di quello sagittale e del cuore e degli altri organi mediani. Le conseguenze di tal fatto sono: 1) che anche l'ampliamento trasversale dei pulmoni a sinistra ed a destra del cuore in relazione con la parete del torace deve divenire relativamente maggiore, e lo stesso dicasi di ciò che accade in dietro per la curva che le costole fanno ad ambo i lati della colonna vertebrale, e 2) anche l'aumento nel senso trasversale rispetto al sagittale nel bambino è più rapido, nell' adulto è più lento. Nel bambino questo aumento accade

armonicamente alla convessità anteriore del cuore e degli organi che stanno su di esso; nell' adulto la parete toracica giace a tale distanza in avanti da permettere ai margini anteriori dei pulmoni di spingersi lateralmente nell'angolo risultante con gli organi anzidetti. Il cuore si insinua strettamente fra sterno e diaframma, col margine inferiore della sua superficie anteriore, ma le sue superficie laterali si allontanano più rapidamente dalla parete toracica o questa da esse.

cazioni delle costole nelle incisioni in legno di Luschka, parrebbe che il taglio della mia fig. 42 fosse passato in avanti, non già attraverso il secondo bensì attraverso il terzo, e quello della fig. 43 non già attraverso il quarto, bensì attraverso il quinto spazio intercostale. Io debbo ammettere, che egli su tale riguardo ha errato. In fatti, pur prescindendo da che ciò non è provato dal paragone dei preparati già esistenti, si potrebbe (per analogia con tutti i possibili preparati di cadaveri normali dei bambini) affermare che per es. la divisione dell' arteria pulmonale non può presentarsi nel terzo spazio intercostale come è rappresentata nella fig. 42, e che le cavità del cuore non possono presentarsi nel quinto spazio iutercostale, come appajono nella fig. 43.

Lo spazio dei sacchi pleurici nel neonato non è meno riempito che nell' adulto, ad eguale distanza nei due lati dalla linea mediana, e soltanto nell' angolo non presenta interposizione alcuna. La zona lungo la quale gli organi mediani scendono lungo lo sterno (mediastino anteriore) è parimenti stretta; ad eccezione del cuore che molto si avvicina ad esso. E bisogna ammettere, che ciò accada già lungo tempo prima; in fatti, nell'ultimo periodo della vita fetale il pulmone non si è ancora gran fatto innoltrato. In vero,

non si può neppure dimostrare, che esso dopo la nascita non possa farsi subito strada, innanzi al cuore e al timo. Ma, nel fatto, ciò accade soltanto a poco a poco, e da ciò risulta la corrispondenza dei bordi pulmonali anteriori ad ambo i lati del cuore e del timo, come può essere anche accertato dall'esame *intra vitam* (veggasi fig. 44).

Al di sotto della convessità anteriore smussa, ma sottilissima, con la quale gli apici pulmonali penetrano nella stretta apertura toracica superiore, ad amendue i lati della trachea e dei vasi del collo, al limite fra la glandola tiroide ed il timo, in sopra ed in avanti incomincia la inclinazione convergente dei margini anteriori pulmonali, e questi decorrono in giù nella metà superiore, con sufficiente parallelismo, ed egualmente lontani dalla linea mediana, per restare scoverto il timo nel mezzo, per un tratto non superiore alla larghezza dello sterno (nel linguaggio semiotico, ciò potrebbe essere denominato «aja di ottusità del timo»). Nella metà inferiore, il margine destro, quasi analogamente a ciò che si ha nell'adulto, si avanza fino al bordo dello sterno, od anche più; il bordo sinistro in vece si avanza meno, per poscia decorrere in giù curvilineamente. Così fra esso bordo anteriore e l'inferiore si forma la cosiddetta « incisura cardiaca » e così fra questa ed il bordo opposto pulmonale, più verticalmente diretto, rimane uno spazio quadrangolare, nel quale sta il cuore (« aja di ottusità nel cuore »).

In sopra, esso può essere anche più ampio che non in giù, mentre nell'adulto si approssima più o meno alla forma di un triangolo, il cui lato sinistro superiore è limitato da una semplice inclinazione obliqua del passaggio dal margine anteriore a quello inferiore del pulmone sinistro. In vero, L u s c h k a afferma, che la *incisura cardiaca* talvolta nel neonato è completamente spianata, mentre invece nell'adulto è ancora profondamente incavata. Ma, in tutti i casi, essa rappresenta una grandezza variabile non solo per il fatto, che nella espirazione (e forse anche nell' itto cardiaco) viene profondamente incurvata per la propulsione anteriore del cuore, mentre nella inspirazione sparisce, perchè il margine pulmonale viene a stare davanti alla punta del cuore, ma anche perchè con il volger degli anni accade un cangiamento nello stesso senso come si ha nella inspirazione, in quanto che il cuore con il suo lato sinistro si allontana dalla parete toracica o questa da esso, ed in conseguenza di ciò il pulmone si può—sempre più—fare strada fra di essi. Ed in siffatto modo si produce effettivamente ciò che H a m e r n i k ha indicato col nome di posizione superficiale e profonda del cuore. Tuttavia, ciò non dipende—come egli opinava—dal fatto che il cuore col tempo si sposta in dietro. In grado maggiore aumenta la distanza diretta del lato del cuore dalla parete laterale del torace, perchè l' accrescimento di quest' ultimo in larghezza è la causa propriamente detta di tutto questo cangiamento di posizione (fig. 45).

A ciò si aggiunga l'ulteriore relativo aumento dello spazio nella parte laterale del torace o del suo contenuto (dei pulmoni in direzione verso giù), che è determinato dal forte incurvamento in basso del margine inferiore del torace, e quindi della inserzione inferiore del diaframma. Tenendo presente le costole come termine di rapporto, il seno inferiore della pleura o il margine inferiore del pulmone

allorchè lo occupa non scende meno di quel che si ha nell'adulto, cioè fino alla nona o decima costola, a livello della linea ascellare media. Ma, queste costole non stanno tanto profondamente quanto l'estremità inferiore dello sterno. Quindi, tuttochè la «cupola« o la metà del diaframma non stia nel bambino molto più in alto che nell'adulto, come si afferma, pur nondimeno ai lati essa sta molto meno profondamente in giù; nell'atto inspirativo è meno declive, nella espirazione è meno convessa in sopra. Secondo me, questa cupola non presenta variazione di convessità in più o meno, essendo quasi immobile, ma ogni metà per sè ed il vertice della curva stanno abbastanza dritti, di rincontro e lateralmente alla superficie anteriore della colonna vetebrale, nei lobi laterali del centro tendineo. Questo nella contrazione viene spinto in avanti ed in giù, e con ciò aumenta verso il basso lo spazio del mediastino posteriore. Ma ciò si attua in grado tanto maggiore, quanto più il mezzo in cui ogni metà del diaframma è tutto intorno fissata, sta in un piano obliquo e ripido lateralmente, da cui il vertice della convessità si solleva fino a livello del tratto mediano, o anche più in là. Ora, nel neonato, il caso si ripete, ma in proporzione minore. Tutto l'orlo del bordo inferiore del torace, e quindi ogni metà, sta sempre in modo approssimativamente orizzontale. Quindi 1) la lunghezza del pulmone riferita alla parete laterale del petto (linea ascellare) in giù è relativamente molto più breve di quel che si ha più tardi; e 2) l'elevazione e l'abbassamento della convessità sulla quale giace la sua superficie inferiore contribuiscono ancora molto meno per il suo ingrossamento e rimpicciolimento nella inspirazione e nella espirazione. Ma, quando col tempo il bordo inferiore del torace si prolunga di più ad ambo i lati, in basso, qui viene nel tempo stesso guadagnato maggiore spazio per l'elevazione e l'abbassamento dei pulmoni, e forse allora anche l'inserzione del diaframma sul bordo della cassa toracica scende alquanto più in giù.

Oltre a ciò, anche le costole superiori, con le loro parti laterali si obliquano in giù, e poichè esse nel tempo stesso elevandosi ed abbassandosi ruotano non solo a destra ed a sinistra comunemente intorno ad un asse trasversale, ma ancora contro un asse sagittale, ne risulta che esse nel loro alterno elevarsi ed abbassarsi debbono lateralmente allontanarsi l' una dall' altra, e quindi l' estensione laterale dei polmoni non solo diviene progressivamente più larga con l'aumento del diametro trasversale del petto, ma con l'azione dei movimenti respiratorî del torace, diviene variabilmente ampia in alto grado. Il risultato di tutte queste modificazioni è, che col tempo non solo l' estensione degli stessi pulmoni, ma anche la loro capacità vitale divengono relativamente maggiore di ciò che si ha nel bambino.

In ultimo, debbo dire, che a me un solo fatto non riesce ancora chiaro, cioè in qual punto dopo la nascita si forma tanto repentinamente lo spazio nel petto, in cui i pulmoni con i primi atti respiratorii si distendono fino a tal grado e divengono aerati, che il «saggio dell' immersione» è e resta un segno semplice e decisivo, se essi abbiano oppur no incominciato a respirare. Alcuni autori parlano di abbassamento del diaframma nel primo atto respiratorio. Ma, su tale riguardo, fa d'uopo riflettere che: 1) ciò, a causa della

sua disposizione ancora tanto piana rispetto al livello del bordo inferiore del torace e dei rapporti col cuore poggiante sul centro tendineo, non può molto contribuire, 2) che questa trazione del diaframma, in basso sui pulmoni si ripete in ogni inspirazione dalla nascita fino alla morte, e quindi deve sempre alternare con un ricalcamento in sopra ad ogni espirazione.

Secondo Kölliker, nel feto maturo l'altezza del diaframma a destra corrisponde a livello dell'estremità anteriore della quarta costola, a sinistra del quarto spazio intercostale. Nel neonato che ha incominciato a respirare, il diaframma non corrisponde mai a questa altezza. Si può anche supporre, che il torace forse mediante l'elasticità delle cartilagini costali si espande alquanto, come io suppongo tenendo presente il momento quando esso diviene libero dalla pressione intrauterina e l'aria può penetrare per la bocca e per il naso. Ma, come già ho detto, questa quistione mi sembra ancora *sub judice*, e per risolverla fa d'uopo ancora un accurato esame della posizione delle parti prima e dopo la nascita.

Nel pulmone subito dopo che è accaduta la sua dilatazione mercè la respirazione, si verifica un cangiamento di struttura. Gli alveoli prima della nascita e subito dopo di questa sono rivestiti da un semplice epitelio pavimentoso con cellule contenenti uniformemente protoplasma e nucleo. Ma, queste non appena si accollano alle reti capillari dilatate negli alveoli, si trasformano in lamine chiare, esili, amorfe, « e proprio probabilmente mercè la pressione dei capillari che si sollevano e la tensione degli alveoli che si distendono » (F. Schultze), mentre il protoplasma ed i nuclei si retraggono negli interstizii della rete capillare. In siffatto modo, si produce la duplice forma definitiva di questo epitelio, mercè il quale le reti capillari sembra come se fossero tapppezzate sulle pareti degli alveoli.

III. Organi della cavità addominale.

I. Rapporti di forma e di posizione.

Fra i visceri addominali i quali per relativa grandezza, forma e posizione che presentano nella infanzia, e sopratutto nei neonati, si distinguono essenzialmente da ciò che divengono più tardi, il fegato sta talmente in prima linea, che ad esso può essere pressochè attribuita tutta la differenza che si riscontra nel *situs viscerum* fra l'addome del bambino e quello dell'adulto. In seconda linea, vengono i reni e le capsule surrenali, che nella cavità addominale del bambino esercitano un' influenza relativamente molto più rilevante che non nell'adulto. Quindi, è naturale, che noi per orientarci sulla topografia dell'addome del bambino, prendiamo punto di partenza dal fegato, osservando quale spazio esso occupa nella cavità addominale del bambino.

È noto generalmente, che il fegato nell'embrione, e proprio in un periodo avanzato della vita intrauterina, riempie la massima parte della cavità addominale, ed anche alla fine della vita fetale, o all'epoca del parto, occupa per lo meno uno spazio molto più rilevante che non più tardi. Ma, l' affermazione di Henle, — cioè che il fegato del bambino presenta un assottigliamento della sua

spessezza da destra a sinistra minore di quello dell'adulto, cioè che la sua superficie inferiore ascenderebbe meno da destra a sinistra

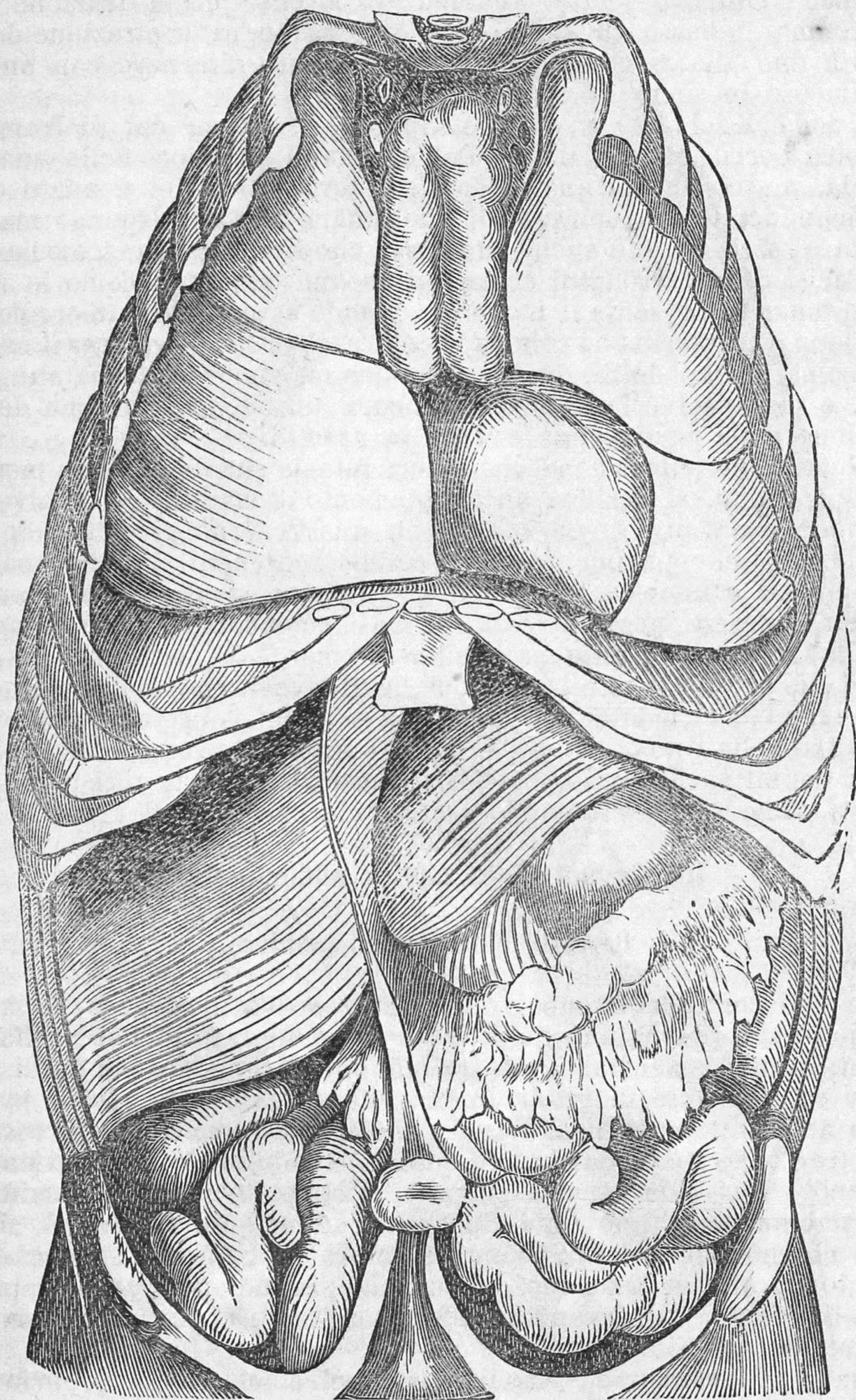



Fig. 44. — Visceri toracici ed addominali di un neonato.

anzichè da dietro in avanti — io fondandomi sulle mie osservazioni, non posso punto ritenerla come esatta, al meno per la maggior parte dei casi. Tutt'altro. Nel feto esso si espande — specie con il

suo margine anteriore — abbastanza simmetricamente, da destra fin nell' ipocondrio sinistro, e trasversalmente in mezzo all'addome. Ma,

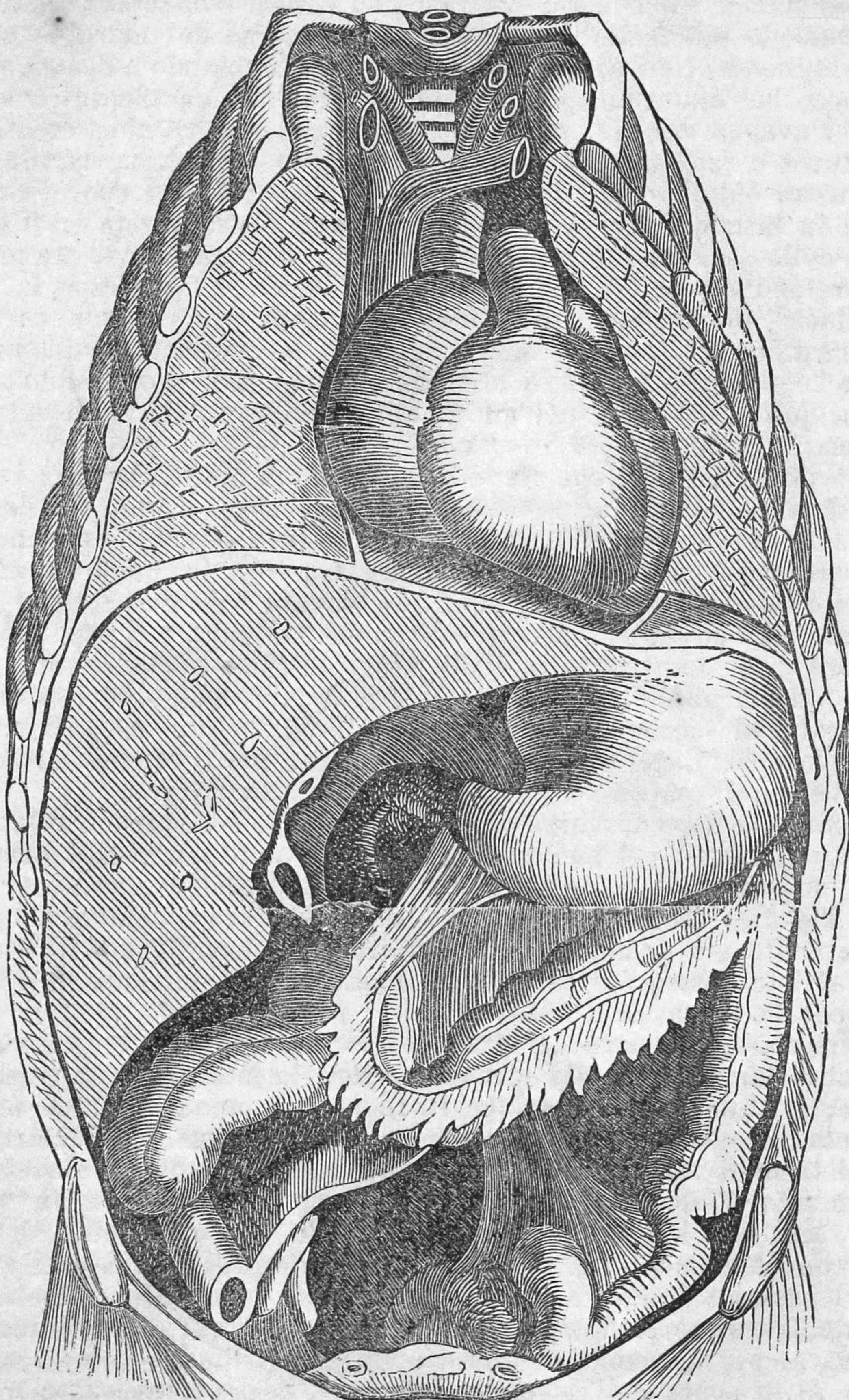



Fig. 45. — Per la spiegazione vedi le pag. ove stanno le fig. 46 e 47.

nel neonato, ha la massima parte della sua massa accolta nell' ipocondrio destro, e si prolunga a sinistra soltanto con un lobo relativamente esile , poggiante sullo stomaco. Ciò , a quanto parmi ,

emerge in modo tipico dai preparati che sono stati utilizzati per le figure (44-46) di quest'opera.

Atteniamoci dapprima a ciò che può essere constatato anzitutto e nel modo più facile (fig. 44), cioè al decorso del margine anteriore tagliente. Nell'adulto esso segue, incominciando a destra sotto l'attacco del diaframma, il margine libero delle cartilagini costali, indi si avanza verso il punto di congiungimento fra nona ed ottava od ottava e settima costola, per raggiungere la settima cartilagine di sinistra obliquamente incrociando lo scrobicolo del cuore, e sparendo in ultimo sotto la volta del diaframma, fra questa ed il gran fondo dello stomaco. Nel neonato, in vero, incomincia a destra molto più profondamente, in quanto che qui discende fin presso la cresta iliaca, donde dirigendosi molto in basso dalle destre cartilagini costali (e pressochè parallelamente a queste) obliquamente sopra l'ombelico, va verso le sinistre cartilagini ascendendo, per poscia qui al pari che nell'adulto terminare sotto la volta del diaframma, sul fondo dello stomaco.

Sollevando la parte che sta in avanti, fino al punto che essa covre altri organi che stanno posteriormente ad essa — colon, duodeno, e piccola curvatura dello stomaco (fig. 45 e 46)—resta la rimanente porzione, cioè la metà posteriore del fegato, la quale è molto spessa e robusta, e sta profondamente situata a destra, sotto il diaframma, ed a sinistra analogamente come nell'adulto si espande fra il cuore e lo stomaco sotto il diaframma. Fino a qual punto perviene questa differenza di massa fra il lato destro ed il sinistro del fegato, si scorge asportando tutto il fegato (fig. 47), ed osservando lo spazio che rimane posteriormente per il rene destro e sinistro e per la capsula surrenale insieme alla milza.

I reni e le capsule surrenali al pari del fegato occupano relativamento più spazio nel neonato anzichè nell'adulto, e quindi pervengono, ad ambo i lati, molto più in giù: fino al margine superiore degli ilei o al di là. Tuttavia, la differenza fra amendue i lati è anche molto più grande che in prosieguo, ed essa dipende da che il rene al lato destro è ricalcato dal fegato più fortemente in giù di quel che la milza fa a sinistra per il rene sinistro.

L' estremità inferiore del rene destro non solo perviene tanto in giù, che riempie fino alla metà superiore la fossa iliaca corrispondente, ma anche qui si spinge in fuori con una gibbosità molto marcata, di guisa che protubera più delle estremità inferiori dei grossi tronchi vasali, che stanno davanti alla colonna vertebrale addominale. L'ilo sta nascosto fra questa prominenza e la vena cava, ma non sta molto più in alto dell' orlo del bacino. I vasi decorrono fortemente in giù, dai tronchi fino all' ilo ; i vasi spermatici passano dinanzi a questa sporgenza e vanno alla regione inguinale. L'uretere si fa strada nell'angusto spazio fra la prominenza e la cava, per discendere—incrociando i vasi iliaci—nella piccola pelvi. Al di sopra dell'estremità inferiore, così protuberante, e dell'ilo del rene destro, l' estremità superiore del rene stesso con la capsula surrenale si appiattisce più profondamente, contro la parete posteriore dell' addome, e al lato della vena cava. Il fegato sta in esatto contatto con gli organi contigui, riempiendo tutto il resto dello spazio, sottoposto alla volta del diaframma.

A sinistra, in vece, la conformazione e la posizione del rene, della capsula surrenale, della milza sono molto più analoghe a ciò che si ha nello stato definitivo. In vero, anche qui l'estremità inferiore del rene si immette—al meno sin nella porzione superiore

Fig. 46.

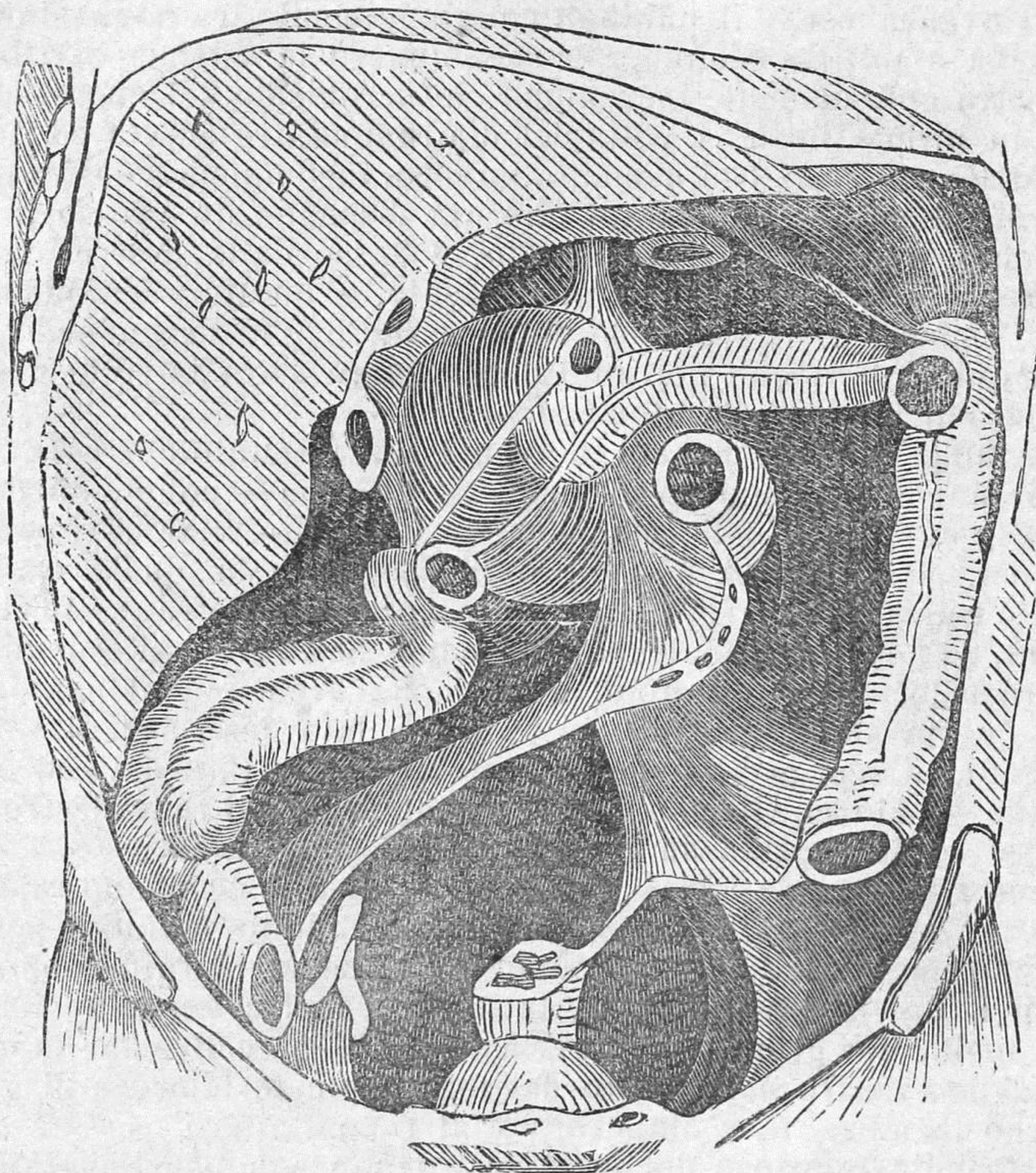
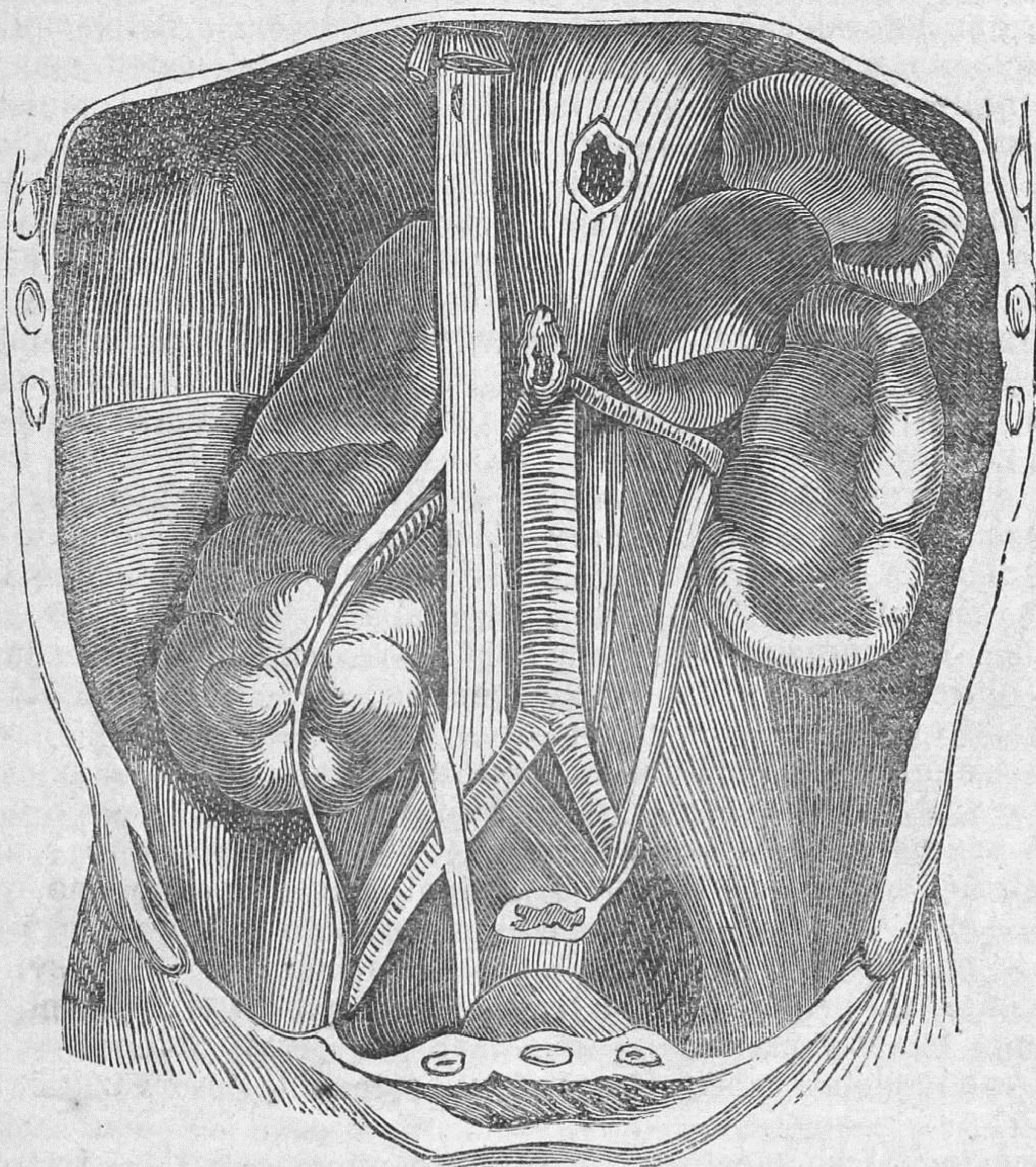



Fig. 44-47. — Visceri toracici ed addominali di un neonato, veduti da avanti; grandezza naturale. Fig. 44. Petto ed addome aperti, restando intatti l'arco costale ed i vasi ombelicali; tutti i visceri stanno in sito. Fig. 45. Lo stesso; le reliquie della parete toracica ed addominale anteriori sono state allontanate, e lo stesso dicasi per la metà anteriore del diaframma, dei pulmoni e del fegato, nonchè per il timo ed il tenue. La borsa omentale è stata aperta da avanti fra lo stomaco ed il colon trasverso. Fig. 46. Lo stesso, cavità addominale dopo avere asportato anche lo stomaco, il colon trasverso e la flessura iliaca. Si veg-

del solco fra il psoas e l' osso iliaco — nella fossa iliaca; ma quivi essa non è tanto ampia e tanto sporgente quanto a destra, e lascia in libertà quasi tutta la superficie anteriore del psoas, sulla quale l' uretere analogamente a ciò che si ha nell' adulto, scorre in giù obliquamente, da sopra e a lato dell' ilo dirigendosi verso l'entrata del bacino. D' altra parte, la estremità superiore del rene sinistro e la capsula surrenale non pervengono più in alto del livello della capsula surrenale di destra. Quindi, vedute da avanti non pare che

occupino una estensione tanto grande quanto ciò che si ha a destra; ma essi con la massima parte della loro massa stanno in quello spazio cavo accanto alla colonna vertebrale ed al psoas, al di sopra del margine della cresta iliaca corrispondente, e al di sotto

Fig. 47.

gono le radici di tutti i tre mesenterî, recise sulla loro inserzione; parimenti, il grande omento è reciso a destra del duodeno, a sinistra lungo la milza; il piccolo omento è reciso fra lo stomaco ed il fegato, ma a destra, fra il fegato ed il duodeno, è ancora teso. Fig. 47. Gli organi retroperitoneali stanno nella cavità addominale. Confronta con queste quattro figure dello stesso preparato di un neonato, le corrispondenti figure di adulti nella mia Anatomia topografica, Tav. XVIII. XXI e XL. — XLIV.

della volta diaframmatica. E sopra entrambi giace allora —a sinistra ed in sopra,— la milza, al pari che nell' adulto, col suo margine posteriore ottuso. Quindi, tutti e tre stanno molto obliquamente da sinistra, in sopra ed in dietro a destra, in giù ed in avanti, rimpetto al rene ed alla capsula surrenale destra.

Appunto da ciò deriva, che il fegato a destra occupa — molto più che a sinistra — la massima parte dello spazio, sopratutto in dietro. E con ciò si accorda pure il fatto, che nel neonato anche la distribuzione e l'attacco dei diversi pezzi del canale intestinale

e dei suoi annessi nella metà sinistra si diversificano meno, ma in quella destra molto di più dalla forma definitiva che assumono nell' adulto. A sinistra giace il fondo dello stomaco nella escavazione fra il lato inferiore del margine sinistro del fegato e quello anteriore della milza e della capsula surrenale; nell'ipocondrio, il colon discendente si spinge dalla milza fino all' orlo pelvico in giù , fra il margine laterale del rene ed il contorno laterale delle molli pareti addominali ; il tenue e la flessura iliaca si estendono parimenti nello spazio ad ambo i lati del psoas sinistro , a sinistra e in sopra verso il colon ed il rene , a destra da giù nella piccola pelvi , ed in avanti ed in basso nella fossa iliaca sinistra. A destra , in vece , la metà inferiore della fossa iliaca è l' unico punto, ove al di sotto del robusto margine inferiore del fegato e della prominenza dell'estremità inferiore del rene si può allogare già un altro organo in una reliquia di spazio libero della cavità addominale , e qui ordinariamente vi ha già ciò che resta permanentemente stabilito ivi, cioè il cieco con lo sbocco del tenue e del processo vermiforme (1). A partire da questo punto il colon ascendente decorre — fin dal principio — molto obliquamente sulla prominenza dell' estremità inferiore del rene, e più in là il colon trasverso decorre da destra in giù a sinistra e in sopra, pressochè lungo il margine inferiore del fegato , e va alla flessura sinistra , sotto la milza. Nel mezzo, la piccola curvatura dello stomaco e la porzione discendente del duodeno , scendono più verticalmente che nell' adulto e quindi con minore inclinazione a destra.

Per esaminare ora più intimamente la natura ed il sito nonchè il modo e la località ove gl' intestini sono fissati sulla parete della cavità addominale sia immediatamente , sia mediatamente mercè i mesenterii, dobbiamo ricordarci in qual modo si sviluppano questi rapporti nell' embrione , giacchè il mutamento che accade ancora dopo la nascita è soltanto una piccola continuazione dello sviluppo precedente. [E proprio qui si tratta in complesso di fatti noti già da lungo tempo , ma i cui particolari sono stati bellamente illustrati e completati mercè le surriferite splendide osservazioni, fatte da T o l d t.

Come questi ha mostrato , è soltanto un piccolissimo tratto del canale enterico, e proprio l' estremità inferiore del duodeno , che conserva immutata fin dal principio il suo primitivo rapporto topografico verso l' asse del corpo embrionale. Al di sopra e al di sotto di esso, il tratto enterico forma una grossa ansa, la quale, mentre si sviluppa liberamente nella cavità dell' addome , resta fissata — soltanto mercè una lamina mesenterica—posteriormente (in direzione longitudinale) sulla parete della cavità; all' insopra, lo stomaco

(1) Secondo K ö l l i k e r, il cieco nel neonato starebbe ancora « in alto, ed in taluni casi persino nell' ipocondrio destro ». Egli porta opinione, che esso risieda più in alto di ciò che sta più tardi, lunga la linea di direzione della fossa iliaca ; in fatti , lo spazio dell' « ipocondrio » è riempito più che completamente dal fegato. Non posso neppure convenire con lui, che nel neonato il cieco ordinariamente starebbe ancora più in alto che nella fossa iliaca ; soltanto in varî casi ciò si riscontra persino negli adulti. Ma , persino nel feto , in cui la lunghezza dal capo al coccige è di 10 ctm. , e nel quale il grande omento sta ancora liberamente sopra il mesocolon, io trovo il cieco già esattamente al suo sito.

ed il duodeno restano sospesi al mesogastrio, e, in sotto, tutto il rimanente intestino, al mesenterio primitivamente semplice.

Prendiamo anzitutto in considerazione l'ansa inferiore ed i grandi cangiamenti del suo rapporto e della sua fissazione. Quando l'intestino dall'ombelico — attraverso il quale esso pende anzitutto come una lunga ansa — rientra completamente nella cavità addominale, e ciascuna parte si colloca sempre più nella sua posizione, che poi resta persistente, il mesenterio si situa siffattamente sulla parete posteriore della cavità addominale, che grossi tratti di esso, fra l'antica radice, o linea retta d'inserzione sulla colonna vertebrale, ed i punti dove restano fissati tratti enterici, si toccano persistentemente mercè un loro lato (che primitivamente è quello sinistro) colla parete, mentre gli altri, primitivamente destri, sono rivolti liberamente in avanti. Ora, se tratti dell'intestino, col tempo vengono di nuovo immobilmente fissati posteriormente sulla parete, allora il tratto di mesenterio, dal quale pendono, viene di nuovo attirato nell'attacco della lamina parietale di essi, e proprio come Toldt ha mostrato sufficientemente, ciò accade non già mediante riespansione della duplicatura del peritoneo, da cui si è prodotta, ma semplicemente mercè unione del suo lato rivolto verso dietro, verso la parete addominale, con il rivestimento di questa. In siffatto modo, si producono i rivestimenti della parete addominale, sul lato interno dei tratti verticali del colon ascendente e discendente, mercè riunione delle sezioni (corrispondenti a questi tratti enterici) del mesenterio, primitivamente semplice, sulla parete posteriore, ed in siffatto modo restano i tre singoli mesenteri definitivi, dei tre tratti intestinali—persistentemente mobili — tenue, colon trasverso e flessura iliaca. Le radici di questi ultimi, oppure le linee dove essi posteriormente aderiscono persistentemente sulla parete, sono soltanto le linee limitanti, fra ciò che è rimasto libero e ciò che, in dietro, è divenuto di nuovo aderente. Ma, dalla linea dell'antica radice semplice, lungo la colonna vertebrale, spiccano ancora chiaramente l'un sull'altra le pliche, in cui i vasi superiori e inferiori di tutto l'antico mesenterio penetrano nel medesimo, e decorrono verso le singole reliquie di esso (veggasi fig. 46).

L'ansa superiore del canale intestinale, dalla quale si produce lo stomaco e la massima parte del duodeno, subisce tale una rotazione, oppure, mercè la trazione della sua lamina di congiunzione col fegato, viene girata in tal modo dal piccolo omento, che il suo margine primitivamente anteriore si curva a destra in qualità di margine concavo dello stomaco (piccola curvatura) e margine convesso della porzione discendente del duodeno, ed il lato primitivamente sinistro diviene anteriore. Lungo il duodeno, si attacca il mesenterio con il suo lato destro posteriormente sulla parete, diviene quivi aderente, e soltanto sul limite superiore di esso si solleva ancora la plica dall'antica linea d'inserzione sulla colonna vertebrale, in cui il ramo destro dell'arteria celiaca decorre verso il duodeno, il pancreas ed il fegato (fig. 46). A sinistra di esso, il mesenterio dello stomaco, mesogastrio o grande omento, si fa strada col pancreas che in esso si sviluppa, e la milza posteriormente allo stomaco in giù, sul margine primitivamente posteriore (curvato a si-

nistra ed in giù) dello stomaco. Da questo punto, pende la grande plica omentale, sotto lo stomaco, fin sopra il colon trasverso, e poscia si attacca dall' antica radice fino in giù verso il colon trasverso fino a destra, sulla linea del duodeno, ed a sinistra fra il cardia e l'estremità superiore del colon discendente, con la parete addominale posteriore e con il lato superiore del mesocolon. In siffatto modo, il pancreas e la milza vengono anche fissati sulla parete, e come residuo libero del mesogastrio, resta soltanto la parete anteriore della borsa omentale, dalla grande curvatura dello stomaco fino a destra sul duodeno, a sinistra sulla milza, in giù sul colon trasverso (fig. 44, 45 e 46).

Tutto ciò è già essenzialmente sviluppato nel neonato; tuttavia anche durante il periodo della giovanezza, restano ancora evidenti tracce di questi processi anatomici. Quasi tutto il colon discendente e l' estremità inferiore di quello ascendente sono già al loro sito, e stanno anche in rapporto colla parete della cavità addominale, sulla quale stanno addossati. Laonde, i tre singoli mesenterî definitivi, cioè quello del tenue, del colon trasverso e della flessura iliaca, nel neonato sono già separati fra di loro. Lo stesso mesogastrio aderisce alla parete addominale, in corrispondenza della radice del mesocolon, e, quindi, anche la inserzione del grande omento è fissata sul duodeno, sul colon trasverso e sul diaframma, dopo avere accompagnata la milza. Il pancreas ed il duodeno, in tutta la loro lunghezza, sono fissati posteriormente sulla parete addominale.

Come è noto, in casi rarissimi i mesenterî dei tratti perpendicolari del colon anche quando essi si trovano nella posizione ordinaria, per tutto il tempo della vita restano posteriormente senza crescere; il mesenterio può essere allora sollevato e spiegato senza interruzione, come nell'embrione. Quindi, non sarebbe affatto strano, che ciò si rinvenisse anche nel bambino, come L u s c h k a ha affermato; ma T o l d t fondandosi su più di 100 autopsie di bambini neonati o grandicelli constatò che questo stato in essi non si riscontra più di frequente di ciò che si ha negli adulti.

All'esame del neonato la traccia del primitivo stato si rivela col fatto, che gli intestini ed i loro mesenterî, i quali in origine erano mobili, ma posteriormente sono fissati di nuovo sulla parete, possono essere di nuovo distaccati facilmente da essa. A me è sembrato sopratutto degno di nota il fatto, che quando si stira il colon discendente da sinistra a destra sul rene, un foglietto del rivestimento di quest'ultimo si poteva arrovesciare come un mesenterio del cennato colon, in continuità verso la colonna vertebrale, e poscia posteriormente un secondo foglietto, quale antico peritoneo parietale, restava teso davanti al rene. T o l d t descrive minutamente il fatto, che in alcuni punti, per es. sul lato sinistro del colon discendente, si rinviene ancora la traccia molto evidente dell' aderenza recente, e che può essere di nuovo facilmente distaccata; ciò costituisce per lui la pruova principale, che la fissazione si produce non già mediante dispiegamento, bensì mercè addossamento del mesenterio; e la stessa pruova è fornita dalla presenza di piccole pliche non aderite, che stanno posteriormente all'accollato peritoneo, a destra del colon discendente, suo primitivo mesenterio.

Oltre a ciò, egli annovera anche un' intera serie di piccoli processi, che producono ordinariamente le aderenze dopo il parto. A questi appartengono: la già surriferita estremità inferiore del colon ascendente, la quale si attacca solidamente alla corrispondente fossa iliaca, indi la discesa della linea in cui il mesenterio della flessura iliaca aderisce alla parete dal lato dell'ultima vertebra addominale, di rincontro alla linea che va dalla fossa iliaca all'entrata del bacino; nonchè parimenti l'abbassamento della linea sotto il pancreas, ove è fissato il mesocolon, e dove con ciò il lato posteriore del pancreas viene fissato sulla parete; nonchè in fine le grandi o piccole aderenze nella borsa omentale, a sinistra di rincontro alla milza, a destra sul duodeno, ed in estensione molto variabile fra le lamine della plica che pende liberamente in giù.

La differenza principale fra lo stato infantile e quello adulto resta — anche in riguardo alla inserzione degli intestini e dei mesenterii — quella che deriva dal decorso obliquo del colon ascendente e di quello trasverso, da destra e in giù a sinistra ed in sopra, e quindi dal livello profondo della metà destra del fegato. Sopratutto il colon ascendente aderisce posteriormente alla parete addominale, ma non già molto prossimamente alla colonna vertebrale, bensì — come già sopra abbiamo accennato — essenzialmente all' altezza della prominenza, con cui l' estremità inferiore del rene sporge oltre la fossa iliaca. Esso, quindi, decorre ad una tenuissima distanza e pressochè parallelamente accanto alla metà inferiore della radice del gran mesenterio, sul quale pende il mobile intestino tenue. Sull' estremità inferiore del tratto discendente del duodeno incomincia il mobile colon trasverso, e la linea di inserzione del suo mesenterio ascende anzitutto ancora ripidamente, fra la metà superiore della radice del tenue e la inserzione sinistra del grande omento, sopra la curvatura del duodeno verso la testa del pancreas, e poi lungo il margine inferiore del pancreas che sporge ancora liberamente sulla parete posteriore, decorre — al pari che nell'adulto — orizzontalmente sull' estremità del duodeno verso la flessura sinistra.

La cosiddetta « flessura destra del colon » esiste quindi già come limite del colon «ascendente» fissato, e del colon «trasverso» sospeso liberamente al suo mesenterio, e sporgente in avanti nel cavo addominale; ma quello non ancora ascende perpendicolarmente a destra, l' altro non va ancora orizzontalmente da destra a sinistra, in vece entrambi vanno da destra e in giù a sinistra e in sopra, ed il limite fra entrambi corrisponde ancora in avanti del duodeno, verso la curva inferiore dove il tratto discendente passa in trasversale verso sinistra.

A partire da questo punto, questa flessura del colon col tempo, quando il fegato risale più in alto nell' ipocondrio, deve penetrare posteriormente ad esso nella concavità della superficie inferiore del suo lobo destro, immettersi nello infossamento della parete addominale posteriore, quindi divenire curvatura tra il colon ascendente verticale ed il trasversale diretto verso sinistra. Allora, anche l' estremità destra della linea di inserzione del mesocolon trasverso persistente viene tesa piuttosto trasversalmente sopra la estremità inferiore della porzione discendente del duodeno. In sif-

fatto modo col colon viene contemporaneamente tratto, il grande omento (attaccato ad esso in avanti) a destra e posteriormente, nell' angolo sotto il fegato, e se qui il suo attacco sul colon nell' adulto stesso è fissato alquanto sull'estremità superiore del colon ascendente (*omentum colicum*), ciò dipende da che un tratto di quest'ultimo, il quale previamente apparteneva ancora al colon trasverso, pendente liberamente al mesenterio, soltanto più tardi si è fissato posteriormente; — anche il rivestimento parietale (prodotto dal mesenterio aderente del colon ascendente) della regione compresa fra di esso e la radice del mesenterio degli intestini tenui si distende più tardi in larghezza sopra il psoas, il quadrato, l'uretere, la curvatura del duodeno, etc., ripetendosi ciò che già lungo tempo prima del parto è accaduto a sinistra, di rincontro, sul lato interno del colon discendente. Non si riuscirebbe a comprendere in qual modo un tratto intestinale fissato giù, in modo tanto pronunziato posteriormente, sulla parete, come è l'estremità superiore del colon ascendente, potesse eseguire un tale traslocamento sulla parete, senza previamente distaccarsene, qualora il sostrato su cui esso è fissato non fosse l' estremità inferiore del rene, la quale elevandosi contro la superficie inferiore del fegato ascende nella sua posizione definitiva sotto di essa. Ma, la ulteriore genesi della definitiva posizione e connessione di tutte le parti in questa regione, fa comprendere che qui si presentano spessissimo anche le più svariate differenze.

In fine, nel neonato è caratteristica pure la forma del piccolo omento. Ordinariamente, esso più tardi termina a destra, fra il fegato ed il piloro, col cosiddetto ligamento epato-duodenale, che contiene il tronco della vena porta, e posteriormente al quale poi l' angusta fenditura del forame di Winslow conduce alla borsa omentale. Questa fenditura anche nel bambino è circoscritta in dietro ed in basso da una piega peritoneale curva, nella quale penetra il ramo destro dell' arteria celiaca dall' antica radice del mesenterio semplice superiore, e si arresta al duodeno ed alla vena porta (figura 46). Nel neonato, il piccolo omento si estende ancora ampiamente a destra, sulla regione del forame di Winslow e la linea del ligamento epato-duodenale (fig. 45 e 46). Quivi, esso si tende in forma di una delicata membrana, con scarsissimo contenuto di vasi, etc., fra il collo della cistifellea ed il bordo destro (primitivamente anteriore) del duodeno;—il suo margine esile libero scorre lungo tutto il corso discendente del duodeno, va in giù verso la parete addominale posteriore, e si disperde ivi, sopra e posteriormente alla regione, ove in quell' epoca la flessura destra del colon ed il grande omento attaccato ad esso decorrono sul duodeno. A partire da questo punto, una fenditura che è una specie di atrio della borsa omentale, conduce posteriormente all' omento, fra il fegato e il duodeno, obliquamente a sinistra ed in sopra, verso l' angusta fenditura del forame di Winslow. Col tempo, questa duplicatura del margine destro del piccolo omento viene tesa — mercè l' elevarsi del fegato — in tal modo contro il duodeno, da farne rivestimento teso. Come varietà si presenta spesso conservata in modo analogo; nei giovani è una formazione regolare.

2. Struttura e rapporti di grandezza.

Anche quando ci facciamo a considerare le differenze, che i singoli visceri addominali del bambino, e specie del neonato, presentano in riguardo a struttura e volume rispetto a quelli dell'adulto, notiamo che anche su tale riguardo il fegato va in prima linea. Il fegato dopo la nascita a causa della repentina soppressione dell'afflusso del sangue per la placenta, e del graduale aumento dell'afflusso del sangue per la vena porta, si presenta al principio in condizioni abbastanza variabili, le quali — però — col tempo divengono di nuovo analoghe a quelle dell'adulto. Esso subisce abbastanza rapidamente una diminuzione relativamente rapida di volume rispetto agli altri organi, il che — come abbiamo veduto — esercita una influenza decisiva sulle condizioni topografiche dell'addome; tuttavia, non accade giammai una diminuzione assoluta della sua massa, e col tempo esso si accresce pure in modo essenziale. A ciò si associa pure (come risulta dalle osservazioni di Toldt e di Zuckerkandl) un ulteriore, non insignificante sviluppo della sua struttura, e proprio tanto in riguardo alla disposizione dei vasi, quanto in riguardo al rapporto fra le cellule glandolari ed i dotti biliari. Oltre a ciò, in alcuni punti si verifica pure una sparizione del tessuto.

I vasi del fegato, e sopratutto le due specie di vene, non presentano ancora nel neonato la ordinaria distribuzione sotto forma di rami venosi interlobulari della vena porta e di rami intralobulari, mercè la quale nell'organo a sviluppo completo viene determinata la distribuzione in lobuli uniformemente piccoli. I rametti delle vene sopraepatiche, i quali nell'organo a sviluppo completo sono unici e centrali in ciascun lobulo, si distribuiscono nel fegato del bambino in forma progressivamente dicotomica, e così procedono oltre in territorii più indeterminati, fra i quali si immettono anche quelli della vena porta.

In siffatto modo si producono acini epatici, anzitutto di un certo quale « ordine superiore » e di « forma lobata » (come vengono denominati da Toldt e da Zuckerkandl) i quali a grado a grado crescono, passano sempre più nelle singole forme definitive, e si circoscrivono, in quanto che le due ramificazioni venose si anastomizzano sempre più (1), e allora i capillari di comunica-

(1) Toldt e Zuckerkandl i quali studiarono lo sviluppo embrionale del fegato, constatarono — in embrioni di 4 mesi — le ramificazioni di ampî canali venosi in canali più stretti, che pervenivano fino al punto da essere veri capillari; questa ramificazione dalla porzione posteriore decorreva in quella anteriore del fegato. In un bambino di 10 mesi, gli abbozzi dei rami della vena porta e delle vene sopraepatiche potevano essere ben distinti l'un dall'altro, e si presentavano sempre ad una distanza — relativamente considerevole — fra di loro. Riferisco ciò, per ricordare su tale riguardo la mia antica ipotesi (*Zeitschr. für rationelle Medicin III. R. Bd. XXXI*), secondo la quale, la distribuzione della vena porta nel fegato, in origine non ha altra importanza se non quella che più tardi hanno esclusivamente le vene sopraepatiche, oppure quella che hanno le vene di tutti gli altri organi (cioè ricondurre al cuore il sangue dal loro territorio di distribuzione), e che soltanto più tardi essa cessa di addurre il sangue dal fegato

zione si ingrossano ancora, aumentano, e si dispongono concentricamente intorno all'asse delle ramificazioni venose.

La seconda proprietà principale del fegato del bambino consiste (secondo Toldt e Zuckerkandl) nella disposizione delle loro cellule glandolari, esistenti sui più esili dotti biliari. Esse circondano questi ultimi, si dispongono intorno ad essi come in una glandola tubolare, di guisa che i singoli trabecoli del reticolo della sostanza glandolare durante questo stadio ed anche durante la vita fetale possono essere qualificati come otricoli, i quali vengono descritti come persistenti nel fegato di parecchi animali. Soltanto a grado a grado, in questa disposizione si verifica una « distensione » (come viene denominata da Toldt e da Zuckerkandl), mercè la quale le cellule crescono in lunghezza, verso i capillari del dotto biliare, ed in siffatto modo si producono le più semplici serie di cellule del reticolo della struttura a sviluppo completo. Anche nel quarto e nel quinto anno, intorno ai dotti si alternano aggruppamenti cellulari a forma di zig-zag, con semplici cellule disposte in serie; anche nel 20° anno si riscontrano vestigia degli ora cennati aggruppamenti. Su tale riguardo, non possiamo supporre altro, se non che le cellule si spostino reciprocamente.

Sulle stesse cellule, Toldt e Zuckerkandl breve tempo dopo la nascita riscontrarono le due forme, che nel feto si rinvengono l'una accanto all' altra : la poliedrica (che si riscontra nell' organo adulto) e la rotonda, che essi su per giù ritengono come uno stato giovanile della prima. A tenore di ciò, la nuova formazione delle prime cellule dalle seconde, cesserebbe con la vita intrauterina. Oltre a ciò, Toldt e Zuckerkandl non accertarono affatto quadri evidenti di segmentazione delle cellule già formate.

A ciò si associa l'antica quistione, se la sostanza epatica più tardi cresca ancora mercè ingrossamento od anche mediante moltiplicazione delle sue cellule. Toldt e Zuckerkandt non condividono punto l'opinione di Harting, secondo il quale l'aumento di volume delle cellule basterebbe per spiegare quello di tutta la massa. In fatti, essi dichiarano, che dopo accurate misurazioni comparative fra i bambini e gli adulti, hanno trovato che l'aumento di volume di queste cellule non è tanto rilevante come af-

---

nel dotto di Aranzio, mentre, in vece dalla vena ombelicale e da altri rami comunicanti il sangue affluisce nel fegato attraverso la porta. Io portava allora opinione, che l'unica pruova anatomica possibile, a favore della esattezza di questa ipotesi (in sè stesso tanto plausibile, poteva aversi soltanto, se qualcuno accertasse che la vena porta (o cosiddetta *vena advehens*) esisteva prima della vena sopraepatica (o cosiddetta *vena revehens*); in fatti, allora la prima non potrebbe essere in sulle prime ancora se non una vena al pari di qualsiasi altra, la quale riconduce il sangue dall'organo al cuore. Tuttavia, non è affatto, necessario che esista un tale stadio, ed anche senza di esso può essere esatta la ipotesi, che i due vasi venosi nel modo come sono ramificati entrambi nel fegato, e nel modo come d'altra parte si aprono entrambi nel tronco, che dall'ombelico, sotto il fegato conduce al cuore, così parimenti entrambi adducono anzitutto soltanto il sangue del fegato in questo tronco, l'uno per la metà anteriore e l'altro per la metà posteriore, ma che poscia entrambi entrano in siffatto rapporto fra di loro, che il sangue da tutti i capillari può pervenire nella vena posteriore e può affluire in tutti i capillari dalla vena anteriore.

ferma Harting (secondo questi, il rapporto di volume fra le cellule della sostanza epatica del neonato e quelle dell'adulto sarebbe quasi come 1 : 2 tanto nel diametro lungo quanto in quello breve; secondo Toldt e Zuckerkandl il maximum di questo rapporto sarebbe pressochè come 23 : 25, il più breve come 17 : 19). Tuttavia, fa d'uopo rilevare: 1) che anche un piccolo aumento nei diametri di ogni singola cellula può determinare una differenza di volume abbastanza considerevole dell' organo, e 2) che con la «distensione» delle serie di cellule aumentano pure gli intervalli fra di esse, e quindi anche i vasi capillari; e ciò basta per far comprendere, che può verificarsi un non tenue ingrandimento dell' organo anche senza aumento del numero delle sue cellule. Secondo Beneke, il peso del fegato dopo la nascita ascende a pressochè 150 grm., e dopo che è terminato lo sviluppo del corpo sale a circa 1350, e più tardi può pervenire anche a 1550 grm. all'incirca, cioè che in ultimo può divenire quasi il declupo di ciò che era dopo la nascita.

Insieme all'ingrossamento si verifica pure — in tenue grado — una sparizione di tessuto epatico, la quale è stata descritta esattamente anche da Toldt e da Zuckerkandl. In parti del fegato a completo sviluppo, le cellule glandolari vengono completamente distrutte, e restano soltanto i dotti biliari in forma dei *vasi aberranti* (noti già da lungo tempo) nonchè le complete dicotomizzazioni dei rametti della vena porta e delle vene sopraepatiche con le reti capillari che li mantengono in rapporto fra di loro. In siffatto modo, si producono punti sulla superficie del fegato, i quali si comportano come duplicature (prive di contenuto) del loro rivestimento sieroso. Ciò ne è il caso sopratutto sull'esile margine del lobo sinistro, ove la zona obliterata si continua — senza una spiccata delimitazione — nel limitrofo ligamento coronario nonchè lungo la linea di inserzione del ligamento sospensorio, sull'impronta della cava e sul fondo della cistifellea. Ma in tutto ciò si tratta soltanto di fatti locali molto limitati, a paragone dello sviluppo di tutto l'organo.

Molto più sviluppato del fegato è il rene del neonato in tutti i tratti essenziali della sua struttura interna, tuttochè la sua forma esterna mercè la ripartizione nei singoli *renculi* appare molto gibbosa, a paragone della superficie liscia del rene dell'adulto. Toldt afferma, che subito dopo la nascita si rinviene ancora ben poco dei cosiddetti pseudoglomeruli, dai quali si sviluppano (secondo le sue ricerche e quelle di altri) i glomeruli a sviluppo completo nel feto. Oltre a ciò, nel neonato il decorso dei canalini (tanto di quelli retti quanto di quelli contorti) e delle anse è già tutto in ordine completo. Soltanto le dimensioni della sostanza midollare e di quella corticale non stanno fra di loro in quel rapporto che si ha più tardi. La sostanza corticale col tempo cresce molto più fortemente della midollare; e proprio — secondo Toldt — misurata nell'asse delle piramidi la prima del neonato sta a quella dell'adulto come 1,80 sta a 9,00 mmtr., e perciò quest'ultima ascende al quintuplo; in vece, la sostanza midollare del neonato sta a quella dell'adulto soltanto nel rapporto di 8,31 su 16,000, e quindi è quasi la metà, oppure il rapporto della sostanza corticale verso la midollare sta come 21,5 sta a 56. Se-

condo Kölliker, il peso di un rene sta rispetto a quello di tutto il corpo nel neonato come 1 : 82-100, nell'adulto come 1 : 225; il peso della capsula surrenale sta verso quello del rene, nel neonato come 1 : 4-5, nell'adulto come 1 : 14-30.

Riguardo al canale enterico, non mi è nota alcuna differenza della sua struttura fra il neonato e l'adulto, la quale differenza venisse poi rimossa nell'ulteriore sviluppo di esso. Beneke per ottenere un dato circa la grandezza del suo accrescimento ha misurato la lunghezza del canale enterico in 6 bambini di 2 e 3 anni, ed in quaranta adulti. Secondo queste misurazioni, il canale enterico nel bambino in rapporto alla lunghezza del corpo è considerevolmente più lungo che non nell'adulto; dal duodeno in giù la lunghezza ascende (in media) nel bambino a circa il settuplo nell'adulto al quintuplo della lunghezza del corpo. Tuttavia, è bene notare, che vi sono oscillazioni su tal riguardo, giacchè nel bambino la lunghezza può variare fra 5-8 $\frac{1}{2}$ volte quella di tutto il corpo e nell'adulto può variare fra il triplo ed il sestuplo.

IV. Visceri del bacinò.

Il bacino, e sopratutto l'anello della piccola pelvi, nel neonato è ancora relativamente piccolissimo e angusto. Ma i visceri che

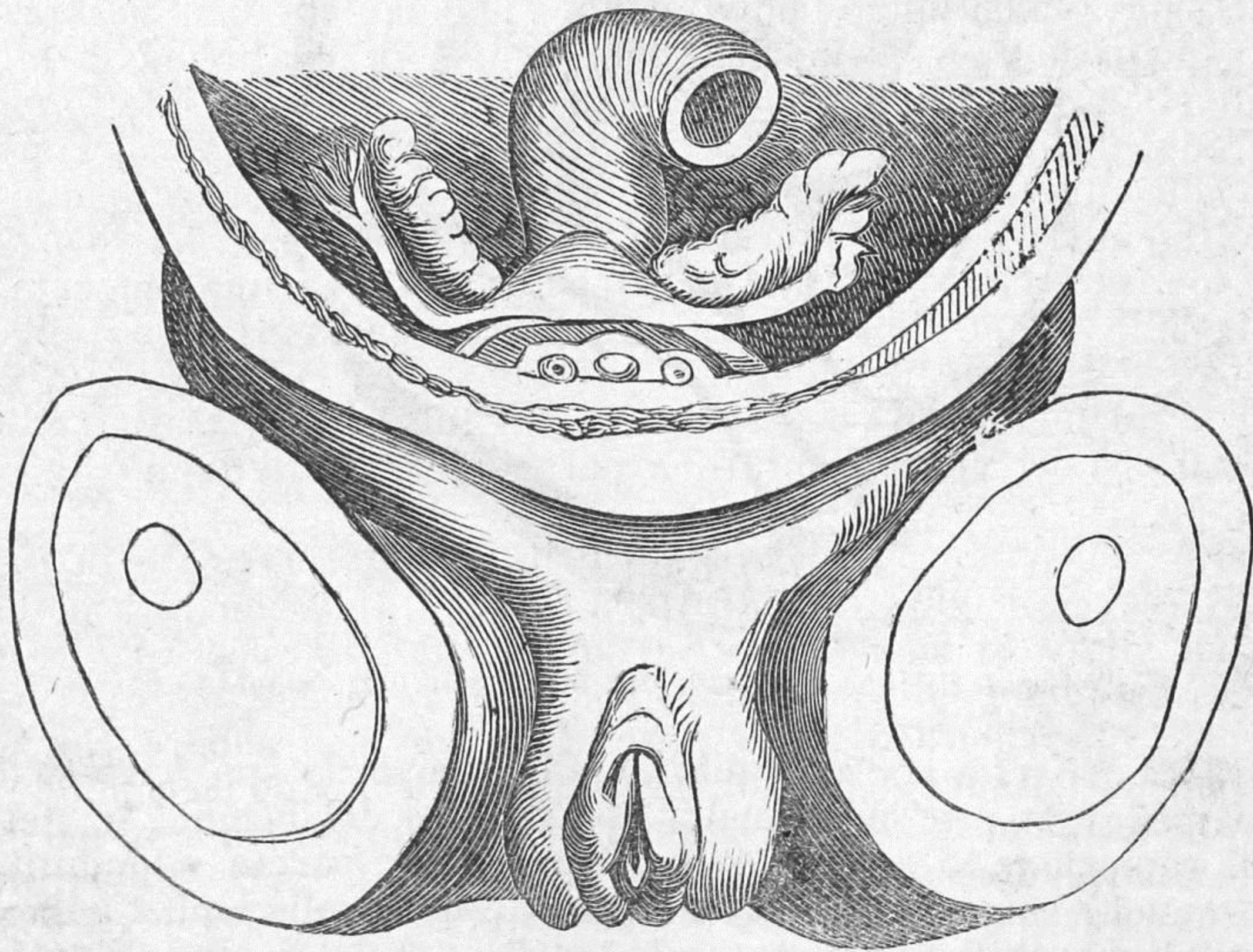



Fig. 48. — Genitali interni ed esterni di una neonata, (il preparato ed il disegno sono di Dursy).

stanno in esso, per lo più, sono già sviluppati in modo relativamente accentuato. Quindi, essi sporgono al di sopra e al di sotto di esso. In sopra, il passaggio dalla grande pelvi, o chiusura inferiore della cavità addominale ampia, nella strettezza della piccola pelvi, è più circoscritto di ciò che si ha in prosieguo, giacchè il decorso delle arterie ombelicali, dalla ipogastrica verso la parete addomi-

nale anteriore col suo rivestimento peritoneale sporge ancora fortemente come una speciale duplicatura laterale, lungo lo psoas ed i grossi vasi della coscia, e si solleva più fortemente sulla fossa iliaca, in qualità di parete interna di questa.

Il retto nei bambini non è ancora tanto fortemente incurvato in avanti ed in ultimo anche in dietro, come davanti al sacro ed al coccige, pienamente sviluppati (fig. 49 ed Henle, *Eingeweidelehre I. Aufl. fig. 128*, o *Atlante, Tavola CXXXVI, fig. 1*), ma decorre piuttosto dritto in giù. Tuttavia, mercè la già descritta inflessione del coccige e della metà inferiore del sacro che chiudono quasi completamente l'apertura inferiore del bacino, il retto è obbligato a formare la prima flexura, dopo la quale l' estremità anale volge in dietro, attraversando il diaframma pelvico.

La vescica urinaria ha ancora una figura oblunga, acuminata in sopra, si eleva molto fortemente lungo la parete addominale anteriore, sopra la sinfisi (fig. 44). Il suo fondo si continua ancora piuttosto a forma di imbuto nel principio dell'uretra (veggasi fig. 49 nonchè

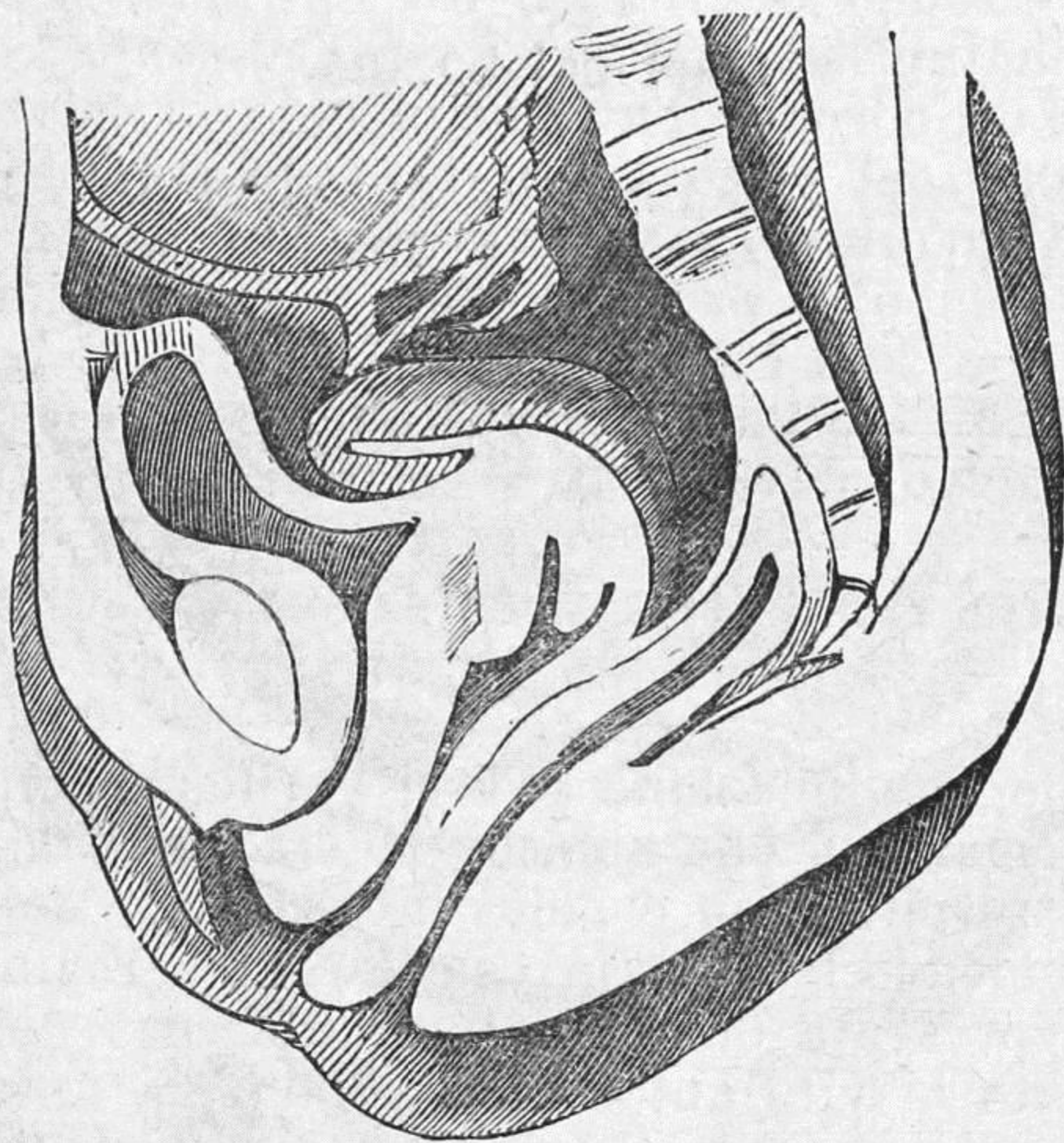



Fig. 49. — Sezione sagittale del bacino di una neonata.

la figura di Henle poc'anzi citata). Col tempo, la sua base si dilarga a maggiore profondità nella escavazione del bacino, e, nello stato di replezione si solleva sempre più sulla parete addominale anteriore; nel vuotarsi si contrae in basso, dietro alla sinfisi pubica.

I genitali maschili esterni sporgono molto più dal bacino. L'uretra discende piuttosto rettilinea in avanti, abbracciata dalla prostata sino al bulbo. Veg. la surriferita fig. di Henle.

Il prepuzio, al suo orificio, al principio, per lo più è tanto stretto che non può essere arrovesciato sul ghiande. Quindi, ciò che negli adulti, quando è duraturo, viene denominato fimosi, durante i primi anni della vita è un fatto normale. Le parti sessuali muliebri esterne nella neonata sporgono del pari in giù. Le grandi labbra stanno ampiamente divaricate fra di loro, di guisa chè le piccole labbra, con

la clitoride si pajono fra di esse costantemente in modo evidente, e, spesso, anche il contorno posteriore dell'imene sporge ivi. Quindi non esiste ancora alcun vestibolo vaginale (per solito chiuso) come comune fenditura, nella quale si aprono da sopra l'uretra e la vagina, ma gli orifici di entrambi sono visibili. Le parti più interne dell'apparato sessuale muliebre, cioè le trombe e gli ovarii sono quelle che si appartano più di tutte dalla loro posizione definitiva. Esse si trovano in giù del piano discendente della regione renale, dove si sono sviluppati, verso il bacino; alla fine dello sviluppo intrauterino stanno ancora al di sopra delle arterie ombelicali, e quindi anche dell'entrata nella piccola pelvi. Quivi giacciono liberamente nelle fosse iliache, a destra sotto il cieco e l' estremità del mesenterio dei tenui intestini, a sinistra sotto l' S iliaca.

Sull'utero si nota una forte differenza fra il collo che è molto sviluppato e il corpo che è sviluppato pochissimo. Il primo ha una parete molto compatta, ed il suo canale rappresenta una cavità la quale si restringe chiaramente in sotto ed in sopra, formando un orificio interno ed uno esterno, e fra entrambi presenta robuste pliche longitudinali. Esso sta quasi verticalmente, dietro il fondo della vescica. Ma il corpo dell'utero è piccolo e relativamente molle, e pende in avanti del collo verso la vescica, allorchè questa è vuota (fig. 49). Com'è noto, si discute se ciò non accade pur sempre nell'adulto. Col tempo, e probabilmente nella pubertà, il corpo dell'utero diviene non solo relativamente più grande ma anche molto più compatto, e con ciò tutto l'utero diviene tanto rigido che, per solito, resta sollevato davanti al retto.

V. Trasformazione della circolazione sanguigna fetale in quella definitiva.

La più grande modificazione che si verifica subito dopo la nascita è la trasformazione che subisce la circolazione, a causa della comparsa della respirazione e della interruzione della circolazione placentare. Prendendo le cose in esatta considerazione, questa trasformazione rappresenta piuttosto una differenza dello stato fetale da quello durante la vita autoctona, e non già una differenza fra la circolazione sanguigna del bambino e quella dell'adulto, giacchè la modificazione che subisce la circolazione del sangue in alcuni vasi si compie in gran parte quasi istantaneamente dopo il parto, e il residuo delle sezioni poste fuori uso resta per tutta la vita. Tuttavia, a causa della notevole influenza che questo processo esplica nel primo tempo della vita, noi ne terremo qui parola sommariamente. Esporremo pure le ultime modificazioni che subiscono il cuore e le grosse arterie, con che viene stabilita completamente la doppia circolazione, e viene prodotta la obliterazione dei vasi della circolazione placentare.

Le vie della doppia circolazione—che nell'uomo spingono sempre alternativamente il sangue dal cuore destro nei pulmoni e dal cuore sinistro in tutti gli altri organi, mentre d'altra parte, esso dal pulmone ritorna nel cuore sinistro, e da tutti gli altri organi nel cuore destro—esistono già prima della nascita. Ma, la quantità di sangue che viene portata al cuore destro è ancora molto più grande di

quella che dal pulmone viene versata al cuore sinistro, giacchè, al territorio dal quale si raduna il primo, oltre tutti gli altri organi del corpo già sviluppato, appartiene ancora la placenta, mentre, d'altra parte, il pulmone, che non ancora si è disteso, riceve molto meno sangue, e ne invia quindi in quantità corrispondentemente minore al cuore. A causa di tutto ciò, questi due circoli non si possono ancora semplicemente alternare, ma una parte del sangue del grande circolo deve immediatamente rifluire in esso. Laonde, fino a che esiste ancora la circolazione del sangue attraverso la placenta e l'ombelico, mentre nel tempo stesso, non è ancora apparsa la respirazione, nel cuore e nelle sue vicinanze debbono essere ancora aperte e debbono essere ancora utilizzate le comunicazioni, mercè le quali una parte del sangue che perviene al cuore destro può passare nelle vie che più tardi ricevono soltanto il sangue che dal pulmone va al cuore sinistro. Ma, non appena cessa l'afflusso ed il deflusso attraverso l'ombelico, ed i pulmoni vengono distesi con la respirazione, si ristabilisce l'equilibrio delle quantità di sangue che affluiscono al cuore destro e al cuore sinistro, e vengono interrotte allora le comunicazioni che facevano pervenire ancora una parte del contenuto del cuore destro direttamente nella grande circolazione.

Ciò è accaduto in modo semplicissimo e rapidissimo nel cuore, nel quale, al sito dell'antico forame ovale nel setto degli atrî, fu ancora possibile, fino all'ultimo, un passaggio del sangue dal cuore destro a quello sinistro. In vero, un semplice forame pervio, attraverso il quale con la tensione del setto si potrebbe guardare liberamente attraverso, non esiste più. La valvola che dal margine posteriore cresce verso quello anteriore del *limbus carneus*, nel feto a termine, si è già accostato col suo margine concavo anteriore a quello anteriore del *limbus carneus* a sinistra, e quindi è tesa su tutta la fovea ovale. Il suo margine anteriore non è ancora aderito con quello del *limbus*, e, quindi, resta ancora la possibilità di un passaggio fra di essi, obliquamente da dietro in avanti, dall' atrio destro in quello sinistro, quando il sangue viene spinto in direzione della fovea, e quindi il margine della valvola viene spinto a sinistra da quello del lembo, ma non già viceversa, da sinistra a destra, giacchè, nella spinta da sinistra, il margine della valvola verrebbe fortemente accollato contro quello del lembo. Questo caso non accade giammai nel feto, poichè da destra affluisce sempre maggior copia di sangue. Ma, non appena, dopo la nascita e dopo la comparsa della respirazione, affluisce da sinistra una quantità pressochè eguale di sangue, e non si verifica più alcun afflusso prevalente da destra, accade la chiusura spontaneamente, e la permeabilità delle fenditure, che fra la valvola ed il margine può essere ancora accertata con la sonda, può esistere ancora per un tempo a piacere. Anzi, com'è noto, non di rado perdura per tutta la vita senza disturbare la completa separazione delle due metà della circolazione, purchè il margine anteriore ancora libero della valvola nell'atrio sinistro stia più in avanti di quello del lembo nell'atrio destro. Soltanto allorchè ciò non accade, e quindi resta ancora una reliqua del forame, attraverso il quale si può vedere di traverso, si verifica una mischianza del sangue venoso con quello arterioso.

Non tanto facilmente viene allontanato il rapporto in cui all'epoca della nascita stanno ancora le due arterie che promanano dai

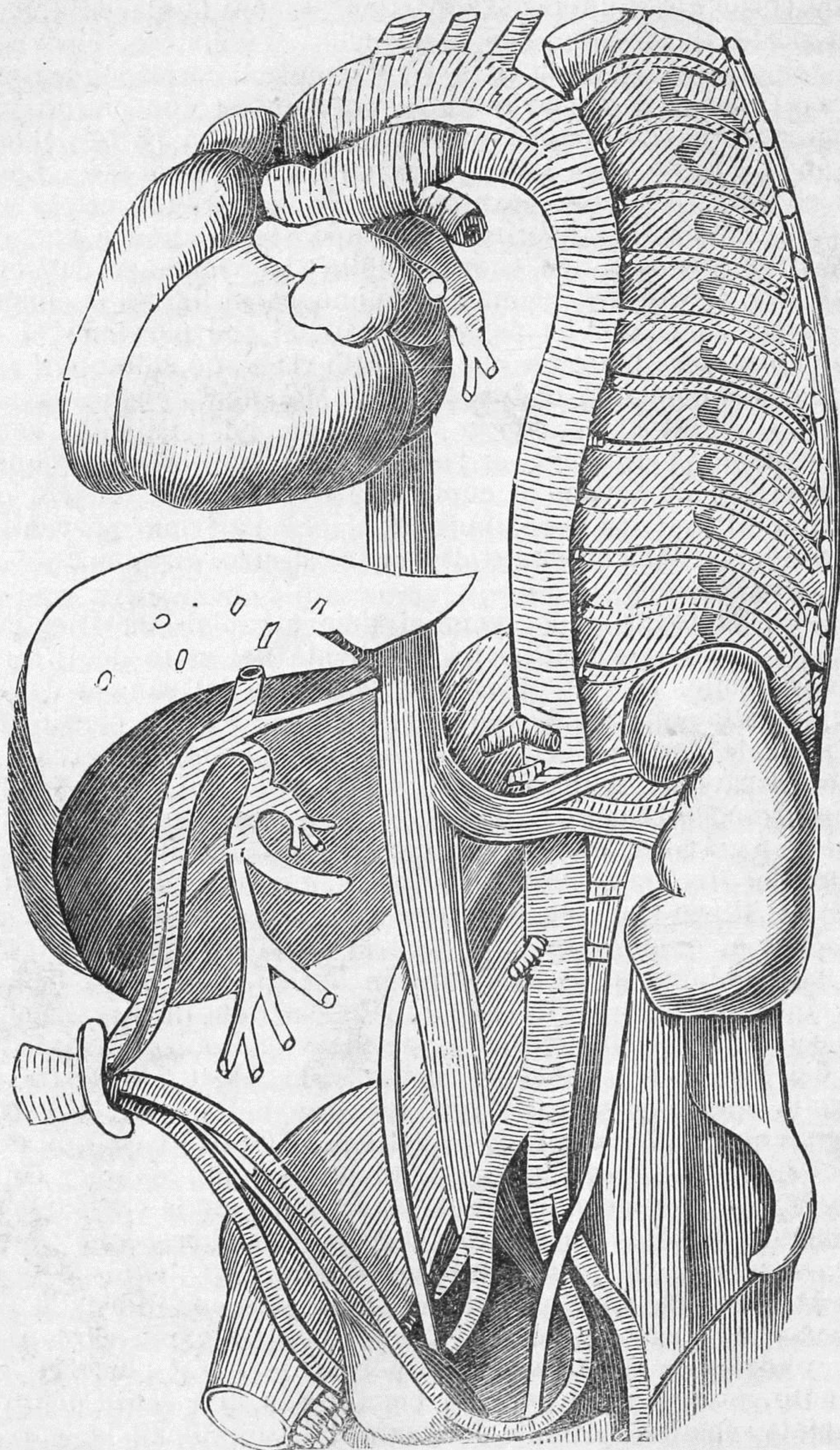



Fig. 50. — Cuore e grossi tronchi vasali del neonato.

due ventricoli, e primitivamente riunite formano il tronco dell'aorta discendente, mentre soltanto l'aorta ascendente, e l'arco con i suoi rami che vanno alla metà superiore del corpo, sono già da lungo

tempo la semplice continuazione dell'aorta che promana dal cuore sinistro. Prima della nascita, ciò fa sì che il capo e le braccia ricevano a preferenza il sangue che dall'atrio destro si continua nel sinistro, e così nell'arteria sinistra.

Se subito dopo la nascita, il cuore sinistro ricevesse sangue soltanto dal pulmone, questo si ossiderebbe soltanto nei rami che promanano dall' arco. In vece, nell' aorta discendente, qualche tempo dopo la nascita può sempre venire ancora un poco di sangue dal cuore destro, giacchè il prolungamento diretto dell'arteria pulmonale di là del punto di origine dei suoi due rami che vanno ai pulmoni, (dotto arterioso di Botallo) si apre ancora in giù liberamente nella ulteriore continuazione comune ad essa ed all'arco dell' aorta.

Fino all'epoca della nascita, non vi ha alcuna differenza nel calibro del tratto iniziale dell'arteria che promana dal cuore destro e della sua continuazione al di là del punto ove essa concede i due rami ai pulmoni, fino al punto di riunione con l'aorta, e quindi quest'ultima anche dopo non può restringersi istantaneamente fino ad un minimum: ma nel fatto si verifica ben presto una notevole riduzione nel lume e sopratutto nella quantità del sangue che si riversa ancora nell'aorta. Su preparati injettati di bambini, che stanno ancora nelle prime settimane della vita, talvolta a prima vista il dotto arterioso appare più grosso del rimanente tratto inferiore dell' arteria pulmonale giù e del sovrastante arco dell' aorta ; ma ciò è una illusione. In fatti, esaminando più da vicino le cose, si nota, che ciò che sembrava un'injezione di esso non è racchiusa in una parete vasale completa. Quindi, è evidente, che qui è accaduta rapidamente un' alterazione della parete dell' arteria, per cui essa è divenuta più debole, non resiste più ad una pressione, con la quale possono essere injettati tutti gli altri vasi. E, se ciò malgrado, per quanto io mi sappia, nei neonati non accadono rotture od aneurismi del dotto , ciò nondimeno dobbiamo ammettere , che la pressione del cuore ha già cessato ben presto di esplicare notevolmente la sua azione su di esso. Di che segue ben presto la obliterazione in ligamento arterioso , che resta come una vestigia, ma talvolta conserva persistentemente nel centro un esilissimo lume. Tuttavia, non si comprende perchè qui non penetra più sangue. Benchè sia molto naturale , che con la comparsa della respirazione l' afflusso sanguigno pei rami che penetrano nel pulmone aumenti rapidamente, ciò nondimeno non costituisce alcun motivo, che nulla più entri nel canale che dal tronco continua a decorrere in linea retta fra di essi. In vero, la corrente dovrebbe bentosto essere indebolita in quest'ultimo, a causa della deviazione nei rami laterali, e ciò potrebbe far sì, che la corrente in quel punto dove essa si incontra sotto un angolo acuto con quella più forte dell' aorta, venisse spinta contro la parete, ed il suo sbocco nel suo canale venisse impedito mediante la pressione laterale. Forse a ciò concorre pure un cangiamento di posizione, uno stiramento in giù , per così dire , sul punto di divisione, prodotto da uno spostamento in giù del cuore e dell' ilo del pulmone , per determinare nel condotto un ripiegamento, e con ciò un impedimento della corrente in esso.

I vasi che portano e riconducono il sangue attraverso l'ombelico

si obliterano coi loro tratti intra-addominali, semplicemente mercè trombosi, fin là dove rimane la permeabilità al sangue. Nel feto, le due arterie ombelicali sono le continuazioni principali dell'arteria iliaca interna o ipogastrica, ed ascendono dalla parete laterale della piccola pelvi, incrociando l'uretere ed il vase deferente o il ligamento rotondo dell' utero , di lato alla vescica urinaria ed all' uraco , e vanno all'ombelico. Di qui essi si obliterano verso il basso dando luogo alla ipogastrica ed ai ligamenti vescico-ombelicali laterali. Con la vescica urinaria stanno in rapporto soltanto per il fatto, che essi spiccano alla vescica un piccolo rametto, il quale naturalmente persiste , ma è tanto esile , che il suo tratto iniziale decorre soltanto come un' appendice sull'estremità inferiore del cordone vasale, molto fortemente obliterato. Mediante injezioni, le arterie ombelicali nei neonati vengono più o men riempite fin sopra ancora per qualche tempo , e mostrano col rapporto del loro calibro la funzione cui erano destinate prima della nascita. Secondo Kölliker, a principio, misurano ancora in millimetri: l' aorta sopra la divisione 6-7 , l' iliaca comune 4-5, l' ombelicale 3-4,5, l' iliaca esterna 2,5-3.

La vena ombelicale, che prima della nascita riconduce il sangue dalla placenta nel feto, ascende verso la superficie inferiore del fegato, e si fa strada nel solco longitudinale sinistro di questo, per sboccare, dove questo si incrocia col solco trasverso, nel ramo sinistro della vena porta, e così fa penetrare nel fegato il suo sangue insieme a quello di quest'ultima; essa stessa qui si divide in un ramo sinistro ed in uno destro, dei quali l'ultimo accoglie la vena porta anzitutto come un piccolo confluente. Ma, se cessa l'afflusso dalla ombelicale, la vena ombelicale si oblitera fino al suo punto di divisione, la vena porta resta sola, ed il tratto fra di loro, diviene principio del ramo sinistro della porta, sul quale nel punto dove esso incrocia il solco longitudinale sinistro si fissa il residuo della vena ombelicale, cioè il ligamento terete del fegato. E dallo stesso punto si diparte pure verso dietro , il rudere del prolungamento primitivo retto della vena ombelicale , e va attraverso tutto il solco longitudinale sinistro, fino alla vena cava, formando il dotto venoso di Aranzio. Questo già lungo tempo prima della nascita è molto insignificante, giacchè nel periodo avanzato della vita fetale la massima parte del sangue dall' ombelico va attraverso il fegato. Dopo la nascita, esso diviene un esile cordoncino, ma talvolta resta in forma di un piccolo vase, attraverso il quale un poco di sangue può effluire direttamente dalla vena porta nella cava. Del resto, ordinariamente rimane pure un tratto della vena ombelicale , in avanti della sua riunione con la vena porta, oppure della sua divisione nel ramo destro ed in quello sinistro, perchè spicca già previamente rami al fegato, ne' quali poi fluisce il sangue della vena porta. Oltre a ciò, qui fa d' uopo anche prendere in considerazione una piccola vena , la quale si produce da alcune branche delle due epigastriche inferiori, si unisce alla ombelicale, corre con essa verso il fegato, ed in ultimo vi sbocca , ma più tardi sbocca persistentemente nella vena porta (Burow *loc. cit.*, e Luschka, *Bauch, p. 440, fig. XXX*), e quindi resta una piccola anastomosi fra la cava e la porta.

VI. Ulteriori effetti dello sviluppo nel sistema vasale.

Dopo che si sono compiute tutte le modificazioni, e dopo che sono scomparse tutte quelle asimmetrie che si collegano necessariamente alla brusca modificazione che accade nella circolazione dopo la nascita, in prosieguo non se ne verifica alcun altra molto notevole in riguardo a forma, decorso e comunicazione dei vasi.

Circa le arterie, Schwalbe anche dopo la nascita accertò ancora evidenti varietà del loro sviluppo in lunghezza, per es. fra la carotide comune (inclusa l' anonima) e l' aorta discendente, giacchè la prima nel feto ed altresì nel neonato ha una lunghezza equivalente alla metà della seconda, e più tardi, molto meno. Ciò dipende da che, l' accrescimento delle parti inferiori della colonna vertebrale è più rilevante che non al collo. In altri casi, le arterie non si allungano proporzionatamente alle loro parti adiacenti, oppure in queste ultime accadono ectopie delle parti, ed il decorso delle arterie verso gli organi è deviato. Secondo Schwalbe, il decorso fortemente incurvato in giù dell' arteria tiroidea superiore si produce durante gli anni della pubertà mercè l' ingrossamento della laringe e l' abbassamento della glandula tiroide; parimenti l' estremità superiore dell' aorta toracica col tempo si allontana di più dall' estremità superiore della colonna vertebrale toracica. Questi piccoli spostamenti sono analoghi a quelli che accadono in grado più rilevante, nel primo periodo dello sviluppo.

Secondo Bardeleben, nelle vene scompajono già prima della nascita, ed anche dopo, molte delle valvole in origine esistenti. Egli crede di poter provare, che esse a principio si originano a distanze completamente eguali e, quindi, in numero determinato (più di 100 lungo un'estremità); ma col tempo divengono molto più scarse, sino a distanza quadrupla di quella primitiva, perchè molte scompajono. Tenendo presente quale è in origine la distanza ordinaria fra una valvola e l' altra, si possono rinvenire ancora le tracce delle valvole già scomparse. Bardeleben opina, che questa sparizione dipenda da una pressione che la colonna sanguigna retrograda eserciterebbe sulle valvole incapaci ad opporvisi. Io, invece, credo che — essendo normale la circolazione sanguigna — prima che esse scomparissero, non agirebbe più su di essi la corrente reflua. Con ciò non intendo punto avere spiegato la sparizione delle valvole, ma porto opinione che — in caso opposto — alla scomparsa delle valvole dovrebbe associarsi una stasi perturbatrice, non più impedita, in direzione dei capillari, il che per solito non accade.

Dalle accurate osservazioni di Beneke risulta, che il cangiamento più rilevante, più persistente ed ordinario che accade, dopo la nascita nel sistema vasale, consiste nella persistente dilatazione del calibro di tutte le grandi arterie. Come è agevole comprendere, questa dilatazione raggiunge il suo maximum nel periodo della giovinezza, fino a che tutto il corpo continua a crescere, cioè pressochè fino al ventesimo anno; ma anche più tardi non cessa, ma progredisce lentamente ed incessantemente fino all' età più inoltrata della vita. Tuttavia, ponendo questa dilatazione in rap-

porto alla grandezza di tutto il corpo, ne risulta che, nella infanzia fino agli anni della pubertà si ha un rimpiccolimento relativo del calibro di tutte le grandi arterie, e poscia esordisce il relativo ingrandimento, per non cessare mai più. Un gran numero di misurazioni fatte da Beneke sulla pulmonale, sull'aorta ascendente—la toracica e la addominale—sulla succlavia, sulla carotide e sull'iliaca fanno rilevare in modo concorde questo continuo cangiamento nel calibro di tutte queste arterie. Anche il volume del cuore aumenterebbe fino a che perdura l'accrescimento del corpo, e proprio in modo abbastanza proporzionale a quest'ultimo; ed anche più tardi esso continuerebbe lentamente ad aumentare, ma non già incessantemente, bensì fino al quarantesimo anno, indi si rimpiccolirebbe fino ai sessant'anni, ed a partire da quest'epoca aumenterebbe di nuovo in volume fino all'età più innoltrata della vita. In vero, una qualche cosa di simile può essere anche supposta, come successiva compensazione di altre inevitabili modificazioni della circolazione del sangue nel corso degli anni. Sia comunque, questi risultati per essere pienamente accettati debbono essere ancora confermati da un gran numero di osservazioni.—E qui termino questo argomento, giacchè qui entriamo in quistioni, che non hanno alcuna relazione con l'Anatomia del bambino.

In ultimo, potrei ancora far rilevare su tale riguardo, che ci sono forse anche altre parti del corpo, il progressivo sviluppo delle quali non si arresta, neppur quando è stata raggiunta la « grandezza naturale ». Ho già fatto rilevare, che la persistenza della cartilagine costale e delle suture fra le ossa craniche, rendono possibile, anatomicamente, un incessante aumento della circonferenza del torace o della cavità cranica. Quando agli individui della mia età (al di là della quarantina) il panciotto e la giubba divengono un po' stretti, ciò non deve essere attribuito soltanto ad aumento di adipe. Paragonando fra di loro un padre ed un figlio, i quali si rassomigliano molto, si nota spesso che nel figlio la circonferenza del cranio è più piccola. In un trattato di Fisiognomia di Piderit, a conferma del fatto che presso i frenologi è venuta in moda la idea che le « fronti dei pensatori » sono ampie e grandi, è addotto il fatto, che la *silhouette* di Goethe dei tempi in cui egli scriveva il Werther mostra una fronte più spianata di tutti i ritratti dell'epoca successiva di Goethe. A che punto si sarebbe pervenuto, se in un uomo di tal fatta, la scatola cranica fosse continuata ancora a crescere? Queste quistioni debbono essere risolute con misurazioni più esatte. Lo sviluppo naturale del corpo vivente in ultimo cessa del tutto col cessar della vita (1).

---

(1) La presente traduzione è stata accuratamente riveduta dal prof. F. Lacetti, al quale il traduttore si pregia esternare pubblicamente sentiti ringraziamenti.

FISIOLOGIA DEL BAMBINO

per il

Dott. **CARLO VIERORDT**

Professore a Tubinga

TRADUZIONE DEL

Prof. A. RAFFAELE

1. Compito della fisiologia del bambino.

L'impronta caratteristica delle tendenze scientifiche e pratiche, non solo della moderna patologia, ma anche della fisiologia — ammesso che questa può in qualche modo soddisfare a tutte le sue non facili esigenze—resero desiderabile, anzi necessaria, dal punto di vista dell'attuale terapia, una fisiologia speciale delle singole età ed anzi tutto dell'infanzia.

La moderna fisiologia — ben valutata nei suoi intimi legami con la medicina—oltre al suo compito principale, lo studio, cioè, dei fenomeni biologici considerati in sè stessi ed in rapporto con le loro condizioni chimiche, si è sforzata ora più che nei tempi passati a studiare l'aspetto speciale che hanno le *funzioni nell' organismo umano.* Così nei trattati di fisiologia e nelle monografie troviamo sparsi molti dati importanti pei medici sui valori quantitativi e sugli altri caratteri propri alle funzioni ed ai singoli fenomeni biologici dell' organismo umano, nei suoi diversi periodi.

A differenza del tradizionale modo di trattare la fisiologia, nel mio compendio di fisiologia, mi son limitato ad esporre le singole funzioni dell' uomo adulto (che trovasi nell'età media) indicando esclusivamente le medie corrispondenti a questa età, per poter meglio rilevare e studiare, in un capitolo speciale della fisiologia dell'organismo, le molte deviazioni dal tipo normale che presentano le funzioni nelle diverse condizioni della vita (età, sesso, costituzione, statura ecc.), e sotto le diverse influenze del mondo esterno (calore, pressione atmosferica, influenze periodiche, ecc.).

Uno dei capitoli più importanti di una *fisiologia speciale dell'uomo* trattata in questo senso, la quale non dubito avrà un grande avvenire a causa della sua importanza pratica, è lo studio delle funzioni dell' organismo *del bambino.* Le ricerche dei fisiologi e dei medici, e specialmente gli sforzi degli ostetrici per conoscere meglio la vita dei neonati, la quale offre tante particolarità, non che i lavori fisiologici dei medici negli ospedali dei bambini, cresciuti in questi ultimi tempi in modo veramente soddisfacente, ed hanno messo insieme un materiale che, malgrado le molte lacune—esistenti del resto nei punti in cui la fisiologia è in generale incompleta — merita di essere raccolto in un trattato speciale.

Un trattato completo di fisiologia dell' organismo del bambino non si è finora tentato: l' unico lavoro che si possa citare, quello di *E. Allix. Etude sur la physiologie de la prémiere enfance,* Paris 1867, si limita solo ai primi due anni della vita.

Se dal vasto campo della patologia si distaccano determinati gruppi di malattie o disturbi di alcuni organi, e si affidano ad altrettanti specialisti, ci accorgeremo, senz'altro, che la fisiologia non è al caso di rispondere in tutto e per tutto a sufficienza alle molte quistioni che da essa richiede uno studio metodico e completo delle funzioni morbose. Le

quistioni rimaste finora irresolute reclamano quindi spesso nuovi lavori eseguiti da nuovi punti di vista, ed anche le lacune che finora presenta ancora la fisiologia del bambino debbono invitare ad ulteriori ricerche, tanto più che molte volte basta usare i metodi e gli apparecchi già esistenti per poterle radicalmente e completamente eliminare.

Nel breve spazio di quattro anni da che fu pubblicata la prima edizione di questo trattato, le nostre conoscenze sulle funzioni del bambino hanno fatto notevoli progressi, come apparrà dai capitoli I, II, III, VI, VIII, IX e X, in cui quistioni molte volte anche assolutamente nuove, finora non ancora o solo molto incompletamente trattate, non pure si sono sottoposte ad un esame radicale, ma in parte anche risolute in modo soddisfacente. È desiderabile che i fisiologi, ed anzi tutto i medici fisiologi, che sono specialmente chiamati a ciò, rivolgano sempre grande attenzione su questo argomento importante tanto scientificamente che praticamente.

Io ho cercato di esporre più completamente possibile i fatti in certo modo bene stabiliti nella fisiologia del bambino, non che quello che da essi si può dedurre al nostro scopo (meno, come si comprende, ciò che riguarda la pura igiene); giacchè un semplice schizzo delle attuali conoscenze scientifiche non poteva in alcun modo bastare ai bisogni della medicina pratica.

L' esposizione deve limitarsi inoltre a trattare strettamente le nostre speciali, anzi più speciali quistioni. Ogni fatto, ogni argomento che non ha diretto rapporto col bambino, ovvero non sia in altro modo in intima relazione con esso, non deve trattarsi in una *fisiologia del bambino*; sulla quale cosa (com' è chiaro ed indubitato) bisogna esplicitamente insistere, affinchè non si abbia ad aspettare che qui si facciano discussioni che appartengono alla fisiologia dell' uomo adulto. L'eccellente lavoro di Allix non può sottrarsi al rimprovero che spesso si occupi di argomenti di fisiologia generale che si dovrebbero ritenere come noti.

Per valutare meglio le funzioni del bambino è assolutamente necessario porle a paragone con quelle dell'adulto; d'ordinario per soddisfare con brevità a ciò potrà bastare che io indichi i relativi valori funzionali dell' adulto, con la lettera *A* in parentesi. Per evitare un numero troppo grande di citazioni mi riporterò specialmente solo ai lavori che trattano esclusivamente di fisiologia del bambino o delle età in generale; degli altri scritti e trattati si indicheranno solo quelli che si occupano minutamente di argomenti relativi al bambino.

2. Periodi dell' infanzia.

L' infanzia, nel senso più ampio della parola, si estende dalla nascita allo sviluppo della pubertà, quindi nei paesi con clima temperato, ed in Europa vi si trova circa il terzo della popolazione, sino a 14 anni circa. Tutto il periodo si divide in due metà quasi uguali: l'*infanzia propriamente detta* e la *puerizia*, che comincia verso l' ottavo anno. I grandi mutamenti dell' organismo, durante l'infanzia propriamente detta, fanno suddividere questa nel periodo dell' *allattamento*, o *première enfance* (7-9 mesi), e quello consecutivo, *seconde enfance*.

I romani usavano la parola infans (= non fans, che non può parlare)

nel senso più ampio; il feto e d'altra parte anche il ragazzo (9 anni e più) potevano in certe circostanze comprendersi in quella denominazione. Anche la letteratura medica francese assegna un limite di tempo molto diverso alle parole *première e seconde enfance*, così p. e. indica spesso come seconda infanzia la puerizia.

Wackernagel nel suo opuscolo « Die Lebensalter » Basel 1862, da molte interessanti nozioni sul diverso modo di riguardare le età, i loro limiti in periodi, e la loro importanza sociale e legale, secondo i tempi, i popoli, ecc.

Da un punto di vista molto anatomico il periodo dell'allattamento si chiama periodo senza denti, quello successivo il periodo dei denti di latte o caduchi (il quale, poichè l'uscita dei denti accade ordinariamente tra il 7° ed il 24° mese, si divide in due altri periodi molto disuguali). Gli 8 denti incisivi spuntano d'ordinario tra il 7° ed il 12° mese, i 4 molari anteriori tra il 12° ed il 16°, i 4 canini tra il 17° ed il 20°, i 4 molari posteriori nel 20° e 24° mese.

I denti permanenti, che sostituiscono tutti, denti primitivi di latte, non che i grossi molari (meno il posteriore), spuntano durante il corso della puerizia.

L'ordine successivo con cui in media si mettono i denti si può convenientemente ed in modo breve indicare così: l'uscita dei *denti di latte* accade dal mezzo verso l'esterno della mascella, cioè l'incisivo interno spunta il primo, il secondo molare l'ultimo, cosicchè in questo ordine semplice di successione solo il canino, che spunta dopo il primo molare, vien saltato.

Il primo ad uscire fra i denti *permanenti* è il grosso molare anteriore, che spunta prima dell'epoca del cambiamento dei denti, gli altri invece spuntano ordinariamente con lo stesso ordine dei corrispondenti denti di latte. L'incisivo interno esce quindi il secondo, il secondo grosso molare, che spunta durante la puerizia (tra il 12° e 14° anno), l'ultimo, il terzo grosso molare, come si sa, solo più tardi, dopo i 20 anni.

3. Caratteri fisiologici dell'organismo del bambino.

Nell'infanzia, ch'è il periodo essenzialmente di accrescimento corporale e mentale, le funzioni mostrano un'energia assoluta molto minore di quello non accade più tardi, ma che però va crescendo dai primi giorni della vita a poco a poco, ed alla fine della puerizia acquista un valore abbastanza notevole. D'altra parte dovrebbe sempre colpire gli osservatori il fatto che l'intensità della maggior parte delle funzioni, innanzi tutto dei fenomeni nutritivi, è molto maggiore che nell'adulto, relativamente a tutta la massa del corpo, o meglio ancora al peso degli organi in cui si compiono le relative funzioni. *La forza delle attività organiche durante l'infanzia aumenta quindi man mano assolutamente, e diminuisce relativamente.*

Le poche eccezioni nella prima di queste leggi attenuano solo di poco il valore di essa; il cervello relativamente piccolo nel bambino di 2-3

anni mostra p. e. senza dubbio una energia di nutrizione maggiore che nell' adulto anche *assolutamente*.

Il fatto che l'intensità del movimento nutritivo nell'unità di peso del corpo o dell' organo diminuisce nel corso dell' accrescimento, deve riguardarsi come sicura espressione della proprietà più importante dell' organismo del bambino. Nell' accrescimento si trovano quindi le condizioni dell' acceleramento dell'attività nutritiva del bambino; questa proposizione perde la sua importanza del resto puramente tautologica, se si potrà dimostrare che dei bambini di diverse età, ma dello stesso sviluppo o dello stesso peso, i più giovani, quelli cioè che crescono più rapidamente, mostrano una nutrizione più energica tanto nell'intero organismo che nelle singole sue parti, e che—come io proverò nel § 65—gli elementi istologici nel periodo di accrescimento subiscono un ricambio materiale più attivo di quelli formati.

Inoltre la maggior parte delle funzioni ed alcuni fenomeni vitali dell' organismo del bambino pare che oscillino tra limiti relativamente maggiori che nell' uomo adulto. Per questo quindi, com' è naturale, riesce difficile stabilire il valore medio delle funzioni nelle diverse età. Queste forti oscillazioni si vedono non solo paragonando individui che hanno quasi la stessa età, ma anche nello stesso individuo in diverse condizioni.

In rapporto con ciò sta l' altra particolarità dell' organismo del bambino, che le funzioni sono più nettamente accentuate l' una rispetto all' altra e sono maggiormente sotto l' influenza del mondo esterno, che non nell'uomo adulto. Lo stesso si vede in certo modo anche negli adulti di debole costituzione ; e però l' infanzia (nello stretto senso) ci si mostra come il periodo della maggiore debolezza ed eccitabilità , donde anche la maggiore suscettibilità alle malattie ed alla mortalità. A ragione Buffon chiama il neonato della specie umana l' essere più debole di tutte le creature. Solo verso la fine dell' infanzia , nella puerizia, si verifica una incompleta inversione di questi rapporti ; la mortalità diminuisce notevolmente per giungere nella seconda metà della puerizia al minimo in paragone a tutti gli altri periodi della vita.

La grande facilità alle oscillazioni che si manifesta nella vita del bambino non è stabilita interamente con certezza per tutte le funzioni, ed incontreremo anzi appresso delle eccezioni, dobbiamo però nello insieme ritenere che questa sia una proprietà dell' organismo del bambino.

In questo periodo d' *indifferenza sessuale*, in cui gli organi genitali sono incapaci alle funzioni riproduttive , le altre molte differenze funzionali tra gl'individui dei due sessi debbono essere meno grandi di quello non sono più tardi; sono però sempre più o meno distinte, e si manifestano in parte anche più nella vita fetale. In conseguenza di ciò, il ragazzo mostra già fin da principio in media una maggiore attività funzionale, e nella struttura anatomica, tanto di tutto il corpo che del singoli organi, dimensioni maggiori che la ragazza.

L' influenza dell' *abitudine* è evidentemente maggiore nell'adulto

che nel bambino, e proprio specialmente perchè la maggior parte delle funzioni del bambino anche nella vita normale può oscillare tra limiti estesi d'intensità. Le influenze di questa specie si manifestano per tempo; il bambino lattante può fin dal secondo mese abituarsi ad un certo ordine nel tempo di prendere il suo nutrimento; molti bambini quando sono malamente abituati non possono addormentarsi che solo portati intorno in braccio o cullati; il cambiare il latte della madre con un altro, sebbene relativamente più adatto, sia che ciò si faccia troppo precocemente od a tempo conveniente, in molti casi determina disturbi, ecc.

Quando parliamo di un' *influenza dell' età* sulle funzioni, non si deve. come si comprende, intendere altro, che nel corso della vita le molte proprietà funzionali note ed ignote degli organi sottostanno a determinati cambiamenti. Se oltre a ciò anche le condizioni *esterne*, per le quali le funzioni sono messe in attività, mutano a poco a poco in modo considerevole, ne segue necessariamente che le funzioni degli organi e dei sistemi debbono avere dalla nascita all' estrema vecchiaia, forme e gradi d'intensità molto diversi, per cagioni interne ed esterne, cioè per la loro attività funzionale in sè stessa non che per le cause che la destano.

Però il successivo cambiamento degli organi e dei tessuti, non che delle loro funzioni fisiologiche non accade punto in un rapporto esattamente proporzionale. Ad ogni età sono congiunte determinate medie d'intensità assolute e relative delle singole funzioni, più o meno caratteristiche, e più spiccate nei due periodi estremi. Ogni età quindi deve essere disposta più per alcune che per altre malattie; l'organismo del bambino p. e., a causa dello speciale meccanismo delle sue funzioni, è più disposto alle febbri che quello delle età consecutive.

Nè minore influenza hanno le condizioni esterne sotto le quali le funzioni della vita entrano in attività, e molte volte anche in modo parziale. Le infinite influenze della cultura, della vita sociale, delle occupazioni, ecc. sono tanto rilevanti e spesso così difficili a valutare nella loro azione, che non di rado possiamo vedere le particolarità funzionali proprie alla prima età meglio ed in modo più distinto nel piccolo animale che nel bambino.

In conseguenza di quello si è detto, la fisiologia del bambino non può consistere in semplici corollari della fisiologia generale; le funzioni della prima età offrono in vero al fisiologo non solo una serie di nuovi fatti, ma anche molti importanti punti di appoggio e criteri per le leggi fisiologiche in generale, in quanto ch'esse si compiono in condizioni particolari estreme, che o non si possono ottenere, o riprodurre solo imperfettamente in altro modo.

Nell' antichità e nel medio evo, non che oggi anche presso i selvaggi e nelle classi incolte della popolazione di Europa, il neonato ed il bambino lattante si riguardano come creature incomplete *immature*, che bisogna aiutare con mezzi artificiali. Un residuo di questa idea e di queste pratiche, derivanti in parte da pregiudizii religiosi, pare si trovi ancor oggi molto diffuso, ed anche nelle classi colte più spesso di quello non si crede. Molte di queste cattive usanze, che appartengono quasi più alla storia della coltura che alla medicina, sono state raccolte da Ploss

nel suo lavoro, fatto con grande erudizione di letteratura, intitolato *Das Kind in Brauch und Sitte der Völker*, Stuttgart 1876. Le più diffuse di queste usanze sono: raddrizzare, distendere ed allungare le articolazioni dei neonati, per dar loro una forma più bella. Anche E. Röslin di Francfort, l'autore della prima ostetricia in lingua tedesca (1528), condannò questo scandolo tradizionale, ma non in modo assoluto! Inoltre, lo schiacciamento del naso (America del sud, Australia, molti dipartimenti della Francia), la compressione della regione epigastrica fino ad ottenere il vomito (Tonguso), lo scuotere fortemente il bambino tenendolo pei piedi per eccitare la sua digestione (Egitto), lo stringere la testa in fasce, ecc. per migliorarne la forma (usanza dei selvaggi dell'America, secondo Blumenbach anche nella Germania del nord, ed oggi non ancora interamente distrutta in Francia).

4. Sonno.

Il maggiore *bisogno di dormire* che ha il bambino sta in rapporto col movimento nutritivo relativamente più intenso, e con la debole attività funzionale degli organi che facilmente si stancano. I meravigliosi effetti del sonno sull' organismo si conoscono solo per le manifestazioni esterne e pei singolarissimi effetti secondari e consecutivi, fra cui devesi far specialmente rilevare il vantaggio che ne viene alla nutrizione. Per questo il latte preso la sera dai giovani animali che sono capaci di locomozione, come risulta dagli esperimenti, giova più di quello preso nel giorno.

La durata del sonno diminuisce notevolmente nel corso della vita col diminuire della relativa intensità del movimento nutritivo. Il sonno più profondo non si trova però che nella seconda infanzia, in cui in certi casi esso non è interrotto neppure dalla caduta dal letto. Il bambino lattante, secondo Kormann, com'è detto in una rivista della sua opera, ha un sonno profondo; le mie limitate osservazioni, di cui per verità non è a tener conto di fronte all'opinione di un riputato pediatra, mi hanno condotto ad una conclusione opposta; il continuo riposo cioè in cui sta il corpo del bambino, anzi tutto la breve durata del periodo di veglia, non sono punto condizioni favorevoli alla profondità del sonno. L'influenza dell'abitudine si mostra del resto anche qui, cosicchè i lattanti possono dormire tranquillamente pure in mezzo a rumori. Sarebbero molto desiderabili esperimenti a questo riguardo col metodo di Fechner-Kohlschütter.

In generale il bambino si addormenta tanto più prontamente per quanto più piccolo è. Dopo i noti sintomi precursori del sonno — *sonnolenza* — fra cui in molti bambini si nota uno stato triste, fastidioso, il bambino si addormenta tutto ad un tratto, non di rado anzi in posizioni molto incomode. Nella prima settimana della vita il bambino sano sta desto quasi solamente quando succhia; nel corso quindi di 24 ore circa 3-4 ore; nel 5°-6° mese può vegliare interrottamente anche per parecchie ore. Dopo succhiato segue nei primi mesi normalmente un sonno di 2 ore. Il bambino di un anno dorme sempre più tempo di quello che sia desto, nel 2° e 3° anno il sonno della notte dura 10-11 ore, mentre un sonno spesso profondo durante il giorno si estende da 1-2 ore. Dal 4° al 5° anno

cessa il bisogno di dormire anche nel giorno. Nel 5° e nel 6° anno sono necessarie circa 10 ore di sonno, dal 7° all'11° circa 9, dal 12° al 14° circa 8. (A. 7.)

Rosenbach (*Frerichs* und *Leyden* Zeitschrift für klinische Medicin I. 358) ha non a guari dimostrato quanto importi al medico il modo di comportarsi del bambino sano che dorme verso gli stimoli esterni; per stimolare la pelle si usa una penna od un pezzettino di carta avvoltolato.

Durante il periodo del sonno, come può osservarsi negli adulti, la eccitabilità è decisamente esagerata.

Nel *primo periodo del sonno* i movimenti respiratori sono rari e profondi, molte volte anche irregolari; gli stimoli sulla pelle od anche i forti rumori possono in certe circostanze arrestare transitoriamente questi movimenti. Quando si sollevano gli arti e si lasciano ricadere non si vedono rilasciati, ma nel sollevarli mostrano una certa resistenza, nel cadere per lo più si piegano.

Strisciando dolcemente sulla pelle si eccitano movimenti riflessi, stimolando fortemente, il bambino fa energici movimenti per allontanare lo stimolo e si sveglia. Quando lo stimolo è mediocre non mancano mai riflessi nei muscoli addominali e nel cremastere; invece il riflesso del tendine patellare è per lo più solo debolissimo.

Tillicando dolcemente la mucosa del naso od il condotto auditivo si eccitano lievi contrazioni nei muscoli vicini; stimolando fortemente, il bambino fa respirazioni irregolari e si volta sull'altro lato. Cercando di aprire le palpebre lo sfintere offre una resistenza. Toccando l'occhio o facendovi cadere delle gocce di liquido si eccita una forte chiusura delle palpebre. La pupilla mediocremente ristretta mostra dopo questi ultimi stimoli una momentanea dilatazione; all'azione della luce si restringe. Del resto neppure una forte luce disturba il sonno del bambino.

Quando poi il *sonno diviene profondo*, gli arti sono rilasciati nell'estensione, spesso anche leggermente piegati, specialmente le dita. Quando il sonno è al suo acme gli arti sono, secondo Rosenbach, fortemente rilasciati, cosicchè sollevandoli ricadono abbandonati senza che il bambino si desti; allora cessano completamente i riflessi dei muscoli addominali, del cremastere e del tendine patellare, e la pupilla fortemente ristretta non reagisce più alla luce od a stimoli di media intensità. Le palpebre non si chiudono toccando leggermente una volta sola la cornea, ma dopo ripetute toccate leggiere od una forte, il sonno però non viene da ciò disturbato.

Stimolando meccanicamente il condotto auditivo non si hanno conseguenze, stimolandolo fortemente si hanno movimenti nei muscoli della faccia *dallo stesso lato o contratture a scosse del braccio*, nei piccoli bambini anche delle due braccia. I bambini grandicelli sogliono molto ordinariamente rispondere a questo stimolo grattandosi l'orecchio stimolato, ed o approfondendo il capo nel cuscino, ovvero voltandolo dall'altro lato. Solo un forte stimolo della mucosa del naso con una barba di penna fa torcere il viso da questo o da quel lato; stimolando più fortemente si producono contrazioni nelle mani, ed anche movimenti convulsivi di tutto il corpo con arresto contemporaneo della respirazione. Nep-

pure da ciò il sonno vien interrotto. Introducendo un dito nella bocca il bambino fa movimenti di succhiamento, e titillando il labbro superiore si eccitano contrazioni nei muscoli del viso del lato corrispondente.

Stimolando una volta sola lievemente la pianta dei piedi non si ha alcun effetto, ripetendo lo stimolo il bambino piega le dita dei piedi od anche flette lievemente il piede. Stimolando la palma della mano le dita si piegano e possono anche succedere movimenti di chiusura della mano, come per afferrare qualche cosa. Il dorso della mano e del piede sono meno sensibili. Sebbene manchino i riflessi addominali, può però accadere che fregando l'addome in certi casi il bambino si alzi fissando attorno sonnacchioso gli occhi mezzo aperti.

Notevoli riflessi (che si verificano anche nell'adulto) sono il tirare su la coperta caduta, ed il grattarsi spesso forte in diversi punti del corpo, quando il sonno vien disturbato, senza che si abbia perfetta coscienza. Merita di essere specialmente notato che molti di questi descritti movimenti (dopo tillichio dell'orecchio, del naso, della pianta dei piedi, ecc.) non si verificano nella veglia. Gli esperimenti di Rosenbach richiedono ulteriori pruove, massime in certe malattie.

5. Considerazioni sul modo di fare le osservazioni.

Il corpo del bambino non mostra nella maggior parte delle sue funzioni differenze qualitative, ma solo quantitative in rapporto con le età posteriori.

La fisiologia del bambino deve quindi occuparsi quasi esclusivamente di misurare e valutare in numeri i meccanismi funzionali e le proprietà fisiologiche di questo piccolo organismo. Le proprietà ed i fenomeni — che in verità non sono pochi — che possono in ogni singolo caso valutarsi con certezza senza molta perdita di tempo, permettono una sufficiente raccolta di osservazioni, così che i valori ottenuti dànno criteri buoni per le statistiche.

Bisogna anzitutto stabilire la *media* dell'estensione e della intensità delle funzioni.

Di speciale importanza sono però le *oscillazioni* che in generale possono offrire le funzioni nello stato sano e malato: la conoscenza di queste oscillazioni acquista un valore scientifico e pratico maggiore, quando possono indagarsi le cause che le determinano. Così p. e. per misurare l'accrescimento in peso del corpo si debbono anzitutto stabilire approssimativamente le medie del peso del corpo delle singole età con un numero sufficiente di pesate. Questo materiale serve quindi anche per conoscere le *oscillazioni* che mostrano dalla media gl'individui della stessa età. Si ottengono così una quantità di sottodivisioni che oscillano più o meno dalla media verso + e —, e bisogna anche ricercare i caratteri anatomici (p. e. grandezza o lunghezza del corpo, estensione di alcune parti), e funzionali (p. e. frequenza del polso, escrezione dell'urea) che offrono in media gli individui delle singole sottodivisioni.

Gli studi di questa natura, che cercano di mettere le diverse proprietà e funzioni del corpo nel loro rapporto, e nelle loro op-

poste alternative, dànno alla conoscenza teorica ed alla pratica più importanti punti di appoggio che lo studio isolato dei singoli fenomeni.

Il numero delle singole misure necessarie per una statistica concludente non si può a priori determinare approssimativamente. Quando si tratta di ricercare un'influenza molto attiva a fronte della quale tutte le altre influenze non ancora trattate, note ed ignote , stanno in secondo ordine , a sciogliere il quesito che si propone, può bastare completamente od approssimativamente, una statistica relativamente piccola. Per ottenere p. e. medie certe sui pesi dei singoli organi del corpo del bambino nelle diverse età è indispensabilmente necessario un gran numero di misure isolate: e però fui non poco maravigliato nell'ottenere da pesate di organi fatte dal Dr. Lorey in 60 bambini, nei 4 anni di vita, delle medie molto soddisfacenti e relativamente solo poche eccezioni. Secondo questi risultati si può attendere con certezza che, pesando gli organi di circa 300-400 cadaveri da un anno fino a 14 anni , si giungerà alla conoscenza esatta del progressivo accrescimento di volume dei singoli organi. Il materiale relativo raccolto in pochi anni nei verbali di autopsia di alcuni grandi ospedali di bambini basterà quindi alla soluzione di questa importante quistione. Possano questi ed altri quesiti di tanto facile soluzione trovar presto la loro soddisfacente risposta!

Ogni proprietà, ogni singola funzione dell'organismo dipende in regola da parecchie, anzi da molte cause note, e spesso anche ignote che si esplicano di nuovo in ogni singolo caso e con intensità variabile sempre però entro certi limiti.

Illustriamo questi fatti con un esempio relativamente semplice. Il peso dei neonati mostra una media determinata; esso però in alcuni casi oscilla anche entro certi limiti. Per ora possiamo fare astrazione dagli estremi limiti di queste oscillazioni in più ed in meno. Secondo le nostre attuali conoscenze influiscono: *a*) il sesso del bambino , *b*) l'età della madre , *c*) il numero delle gravidanze pregresse, ecc. Per stabilire esattamente il peso medio dei neonati di amendue i sessi è quindi necessario che tutte le cause note *a*, *b*, *c*, ecc. che influiscono sul peso del corpo , si distribuiscano nelle due serie statistiche paragonabili fra loro in modo più possibilmente uniforme, e che quindi p. e. la statistica non comprenda un numero molto maggiore di bambini di primipare , di giovani madri, ecc. Nei primi studi sull'influenza di un determinato momento causale non si tiene d'ordinario conto delle singole influenze che concorrono a determinare il risultato finale di cui si va in cerca, e si possono ordinariamente (per mancanza di fatti) trascurare. Bisogna accontentarsi di poter dimostrare, con cifre approssimative, la effettiva esistenza dell'influenza che si esamina. Col crescere il numero delle ricerche si vedrà la necessità di estendere la misura delle influenze dalle quali si può aspettare più o meno una variazione sul risultato finale.

In queste indagini bisogna naturalmente seguire sempre la regola di sopra indicata, che cioè tutte le altre influenze che si presentano, astrazion fatta da quella alla quale sono rivolte le ricerche, si dovrebbero distribuire anche esse nel modo più possibilmente uni-

forme nelle due serie statistiche paragonabili fra loro. Se questo non si può, in certe circostanze potrà servire a correggere il risultato finale, il disturbo determinato da influenze secondarie nel caso che si conosca il valore della sua azione.

Le medie delle singole osservazioni finora esistenti, spesso molto scarse, hanno naturalmente un valore solo provvisorio e secondario. In questa seconda edizione io mi sono sforzato, più che nella precedente, di dare al maggior numero possibile dei quadri una forma tale che i risultati futuri possano venire messi senza difficoltà in serie con quelli già esistenti, ed insieme a questi posti a calcolo per nuovi valori medii provvisori. A questo scopo si è indicato semplicemente il numero delle osservazioni che sono di base ai valori medi, il numero di casi s'indicheranno sempre che sia possibile in questa opera, secondo le circostanze (specialmente nei quadri) per ragione di brevità in carattere più piccolo in una parentesi ad angoli [ ].

P. e. quadro XX. Età 6-9 mesi, numero dei casi 6, peso medio del cuore 29 grammi. A tal guisa i casi finora esistenti col valore $29 \times 6 = 174$ servono di base alle future determinazioni del peso del cuore, che registrate con le precedenti faranno sì che il numero totale di tutte le misure che si otterranno si potrà applicare alla determinazione di un nuovo valore medio provvisorio che molto si approssima alla realtà. Questo metodo, che risparmia ai futuri osservatori non poca pena e non poco lavoro, e che, come si sa, non sempre vien usato, io vorrei raccomandare insistentemente. Non mi fu possibile di seguirlo sempre; sarebbe però molto desiderabile che nelle future ricerche sulle speciali quistioni si procedesse sempre a questo modo.

Viste le scarse osservazioni, non si può sempre evitare di dare di tratto in tratto dei valori provvisori, essi sono in talune circostanze proprio una necessità e non presentano alcun inconveniente quando viene scrupolosamente indicata e motivata la loro origine. Oltre a ciò nella trattazione di questioni complicate, che, a causa dei molteplici aspetti sotto i quali si presentano, non possono venire comprese in una sola serie di ricerche ed espletate da un solo osservatore, non è da valersi dell'insieme e dei rapporti di risultati di ricerche di molti osservatori spesso assai eterogenei e relativi alle più svariate quistioni. Chi biasima questo metodo dimentica che senza di esso molte questioni non potrebbero trattarsi nè venire risolute in modo per lo meno provvisorio.

I. Accrescimento.

Burdach: Physiologie. 3. Bd. Leipz. 1830. — Quetelet: Sur l'homme et le développement de ses facultés. Paris 1835. Tradotto v. Riecke. Stuttgart 1838. S. 327—328. — Derselbe: Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Bruxelles. 1870. — J. A. Elsässer, Unters. über die Veränderungen im Körper der Neugeborenen in anat. u. forensischer Hinsicht. Stuttgart 1853. — Zeising: über die Metamorphosen in den Verhältnissen der menschlichen Gestalt von der Geburt bis zur Vollendung des Langenwachsthums. (Verhandl. d. K. Leopoldin-Carol. Akademie der Naturforscker. 1858. Bd. 26. Abtheilung 2. S. 783—879.) — Liharzik: Das Gesez des menschlichen Wachsthums und der unter der Norm zurückgebliebene Brustkorb als die erste

und wichtigste Ursache der Rhachitis, Scrophulose und Tuberculose Wien 1858. — Derselbe: Sizungsber. der Wiener Akadem. Band. 44. Abthig. 2. S. 632. Wien 1862. — Derselbe: Das Gesez des Wachsthums . . . . des Menschen. Wien 1862. — Angerstein, Die Maassverhältnisse des menschlichen Körpers und das Wachsthum des Knaben. Köln 1865. — Cnopf, Körpergewichtswägungen im ersten Lebensjahr. Protokoll der Generalversammlung des Kreisvereines mittelfränkischer Aerzte. Nürnberg 1871. — Pfannkuch, Die Körperform des Neugeb. Arch. f. Gynäk. Bd. 4. 1871. — Cnopf, ... die Anwendung der Waage in der Kinderpraxis- Journ. f. Kdhikd. 1872. Heft 3. — Fröbelius, Petersb. med. Zeitsch. 1873, S. 363. Schmidt's Jahrb. CLXV· 156. — Fleischmann, Klinik der Pädiatrik. Bd. I., Abschnitt III- S. 152—163. Wien 1875. — Kaiser, das Wachsthumsgesez (Pflüger's Arch. f. Physiologie. 1875. S 610. Aufstellung empirischer Wachsthumsformeln). — Demme, 13. Jahresber. d. Berner Kinderspitals. Bern 1876. — Pagliani, Sopra alcuni fattori dello sviluppo umano. Torino 1875. — Boulton, Anthropometrische Beobachtungen, aus dem Brit. med. Journ. Marc 1876 in Schmidt's Jahrb. d. Medic. Band 172. Nr. 12. — Fleischmann, über Ernährung und Körperwägungen der Neugeborenen und Säuglinge. Wien 1877. — Lorey, Gewichtsbestimmungen der Organe des kindl. Körpers. Jahrb. f. Kinderhlkd. XII. 260, — Bowditch, The growth of children. Boston 1877. — Pagliani. I fattori della statura umana. Arch. di Statistica IV. Roma 1877 e: die Entwicklung des Menschen in den der Geschlechtsreife vorangehenden späteren Kindesjahren u. s. w. Moleschott's Unters. z. Naturl. des Menschen. XII. 89. Giessen 1878. — Kotelmann, Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneum in Hamburg. Zeitschr. des preuss. statist. Bureau's. Berlin 1877. — Bowditch, The growth of children (supplementary investigation). Boston 1879. — Meeh, Oberflächenmessungen des menschlichen Körpers. Zeitsthr. für Biologie. XV. 1879. — Russow, Vergleichende Beobachtungen über den Einfluss der natürlichen sowie der künstlichen Ernährung auf Gewicht und Länge der Kinder. Petersburger Dissert. 1879. (Archiv f. Kinderheilk. von Baginsky u. s. w. Stuttg. 1880. I. Heft 2.)

6. Considerazioni preliminari.

Se nell' organismo adulto la statura e le proporzioni del corpo sono di grande influenza sull' energia di molte funzioni tanto nello stato sano che nel morboso, non è a dubitare che il fatto tanto caratteristico nel corpo del bambino, l' accrescimento, che si manifesta esternamente coi cambiamenti facilmente apprezzabili della statura e del peso, debba influire in modo anche più positivo sull' andamento e sull' essenza delle funzioni. I fenomeni quindi dell' accrescimento sono di grande importanza pel medico, e lo saranno tanto di più quanto meglio la scienza avvenire comprenderà che, invece di limitarsi, come si è fatto finora, a ricerche generali bisogna rivolgersi con fermezza alle singole e diverse quistioni che offre questo studio. Gli argomenti che andremo esponendo per avere la loro pratica applicazione debbono necessariamente tener conto di molti fatti particolari.

Questo studio può farsi in due modi diversi, cioè col metodo *generale*, che valuta solamente le medie secondo l'età per ciascuna classe della popolazione attualmente esistente o quota di popolazione, e con l' *individuale*, che segue gradatamente lo sviluppo negli stessi individui. Il primo metodo mena unicamente a medie che possono avere un valore approssimativamente assoluto in un gran numero di singole osservazioni, e dopo i lavori del Quetelet che gli hanno fatto strada è usato quasi esclusivamente, come quello che mena presto allo scopo. Il secondo, anche quando il nu-

mero degli individui osservati non è molto grande, non solo dà medie attendibili per l'accrescimento nelle singole età, ma permette ancora un esame minuto di molti fenomeni importanti che col metodo generale vengono completamente trascurati, e che — proprio nel senso di questo metodo — debbono compensarsi scambievolmente per rendere applicabili le medie stabilite.

Difficilmente possiamo valutare fin da ora le applicazioni pratiche certamente grandi del metodo individuale, essendochè finora solo Liharzik si è avvalso di esso almeno fino ad un certo grado; esso darà le medie normali dell'accrescimento, che, come risulta dalle esperienze, sono proprie a ciascuna età, mediante curve più specializzate e perciò più applicabili, e sarà al caso di stabilire diversi gruppi con note caratteristiche per determinate fasi dell'accrescimento totale. È quindi da aspettare certamente che con esso verranno dimostrati determinati rapporti dei singoli gruppi di individui in accrescimento con certe funzioni del corpo non che con molti germi morbosi, ecc.

Nell'accrescimento si tratta di stabilire i seguenti dati:

1) L'aumento graduale del peso del corpo in generale e dei singoli organi in ispecie.

2) L'accrescimento in estensione del corpo e delle sue singole parti, secondo le tre dimensioni — lunghezza, profondità e larghezza — non che della sua periferia. Oltre a ciò lo sviluppo successivo dell'area della superficie tanto di tutto il corpo quanto delle sue singole parti.

3) L'aumento graduale di volume non che il peso specifico del corpo e delle sue singole parti durante tutto il periodo dell'accrescimento. Riguardo al volume degli organi bisogna rimandare ai lavori di Beneke, anzitutto a quello intitolato *Constitution und constitutionelles Kranksein des Menschen*. Marburg 1881.

Un fenomeno interessante, ma valutato solo poco finora, che potrebbe indicarsi come *disturbo di accrescimento*, è quello che le cicatrici cutanee dei piccoli bambini possono a poco a poco mutare notevolmente di sito, p. e. le cicatrici della vaccinazione che si spostano in basso. Le cicatrici cutanee superficiali possono col tempo sparire senza lasciare tracce, però in alcune circostanze certe cicatrici profonde possono ingrandirsi corrispondentemente allo accrescimento dalla parte del corpo in cui si trovano (Adams *in Schmidt's Jahrb.* CLXII. 165).

4) L'accrescimento degli elementi microscopici degli organi e dei tessuti. L'aumento di volume degli organi pare per regola determinato tanto da maggiore accrescimento quanto anche da aumento nel numero degli elementi microscopici, cosicchè p. e., secondo Budge, il muscolo s'ispessisce tanto per allargamento quanto per moltiplicazione delle fibre muscolari. Harting invece crede che il numero delle fibre nervose d'un determinato nervo sia lo stesso tanto nel bambino che nell'adulto. Questi fatti si possono stabilire solo numerando gli elementi istologici, cosa difficile a fare e finora notevolmente attendibile.

5) Il mutamento nella costituzione chimica degli organi e del

tessuto nel corso dell' accrescimento. Dei pochi fatti finora noti al riguardo si dirà nel capitolo della nutrizione in generale.

I fenomeni dell' accrescimento si possono esprimere: 1° Coi valori assoluti dei pesi e delle dimensioni al principio di ciascuna età (anni, ed anche periodi più brevi o più lunghi). 2° Per fare comodamente il parallelo si usano i numeri *relativi* paragonando p. e. i valori di ciascuna età coi corrispondenti valori dei neonati presi come unità; ovvero si esprimono i detti valori con *numeri proporzionali di accrescimento*, p. e. come frazioni della grandezza a sviluppo completo. 3° Come *numeri di accrescimento*, cioè in valori assoluti dell' aumento del peso e delle dimensioni nel corso dei singoli periodi. Anche questi valori per paragonarli più comodamente fra loro si possono indicare con numeri relativi. 4° Come *numeri relativi di accrescimento*, dividendo il numero assoluto di accrescimento pel peso esistente al principio del periodo che si valuta.

Giusta quello ci siamo proposti, dobbiamo limitarci all'accrescimento nell'infanzia, rinunziando ad esaurire la quistione trattando anche dell'accrescimento posteriore fino alla metà del terzo decennio, e di quello precedente durante la vita intra-uterina. Nei nove mesi di questa l' organismo che si forma aumenta un milione di volte in *peso*, durante i primi 14 anni circa dodici volte, e più tardi solo circa la metà.

7. Sulle pesate del corpo.

Il peso del corpo dell'adulto determinato con una lunga serie di ricerche giornaliere alla stessa ora (preferibilmente prima che si prende la prima volta cibo), ed in condizioni il più possibilmente eguali (dopo l'emissione dell'orina e possibilmente anche delle feci), offre, come si sa, anche nello stato sano oscillazioni niente insignificanti. Esse dipendono: 1° dai cambiamenti avvenuti dopo l'ultima pesata in tutto il peso degli organi e degli umori; 2° anche dal diverso grado di replezione dell'apparecchio digerente, facendo astrazione da altre influenze meno importanti.

Il diverso grado di replezione del canale digerente influisce, com'è naturale, tanto maggiormente quanto più piccolo è il peso del corpo, giacchè, come si sa, anche nell' adulto la quantità di materiale che s' introduce non è esattamente proporzionale al peso del corpo.

Nel bambino, che ha bisogno relativamente di maggiore materiale nutritivo dell'adulto, quest'influenza deve quindi essere più forte e produrre maggiori disturbi, e proprio tanto più forti quanto più piccolo è il bambino. Nel bambino lattante si aggiunge inoltre la quantità variabile di orina contenuta in vescica.

Camerer determinò (v. quadro 1°) nei suoi cinque bambini il peso del corpo in una serie di esperimenti fatti (per circa un anno) ogni 4 giorni, al mattino per tempo immediatamente dopo la levata di letto e dopo l' emissione dell' orina.

Quadro I.—*Oscillazioni massime del peso del corpo nello spazio di 24 ore nello stato sano.*

Età del bambino.	Peso del bambino grm.	Massima oscillazione da un giorno all'altro	
		in grm.	in rapporto al peso del corpo
I. 11 anni	23400	406	$^1/_{58}$
II. 9 »	22700	260	$^1/_{88}$
III. 6 »	18000	333	$^1/_{54}$
IV. 3 ½ »	13300	297	$^1/_{45}$
V. 1 ½ »	10800	240	$^1/_{45}$

In un lattante nel 5° o nel 6° mese il peso del contenuto del suo intestino può da una pesata all'altra nello stesso giorno variare di 150 grm. e più, quindi di $^1/_{40}$ ed anche più del peso del suo corpo, cioè a dire circa tanto quanto egli cresce effettivamente in dieci giorni. Questo fatto, che a prima giunta disturba abbastanza la ricerca, non può però distoglierci di fare uso delle pesate del corpo nelle condizioni di cui diremo appresso (v. § 12). Camerer raccomandò con ragione di fare le pesate per circa 2-3 giorni consecutivi con convenienti intervalli, quando si tratta solamente di determinare il progressivo accrescimento in massa nel primo anno. Il già citato medico, molto benemerito della fisiologia dei bambini, ha invitato il pubblico nel *Mercurio Svedese 16 Olt. 1879*, di pesare i lattanti allo scopo delle valutazioni statistiche che si possono fare più tardi. Io non posso astenermi dal riportare qui letteralmente il seguente punto. « Appena nato il bambino, gli si dia il bagno, lo si asciughi bene, e lo si pesi avvolto in un panno asciutto e posto su di un cuscino; subito dopo si pesino isolatamente il cuscino ed il panno (questa pesata si deve far prima di applicare la fascia all'ombellico). Una seconda pesata si faccia il mattino del 7° giorno a digiuno, ed immediatamente prima del bagno nelle fasce nelle quali è stato avvolto la notte: appena tolti i panni per dargli il bagno si debbono pesare, naturalmente insieme all'orina ed alle feci ch'essi contengono. Questa pesata dei panni non si può ritardare perchè con l'evaporazione essi perdono subito in peso. La terza pesata si faccia al mattino del 14° giorno. Da questo tempo in poi basta pesare ogni 14 giorni, od una volta sola, o, ciò che è da preferire, per due o tre giorni consecutivi p. e. al 28° ed al 29° giorno. Se il bambino ha sei mesi, basta fare una pesata al mese, meglio anche per 2 o 3 giorni consecutivi. Il peso dei bambini varia cioè notevolmente da un giorno all'altro in conseguenza di accidentalità che non hanno che fare con l'accrescimento, la differenza giornaliera può essere nei primi mesi 100 grm. poi fino a 250 grm., quindi si deve preferire la media delle pesate di più giorni consecutivi ad una sola. Tutte le pesate si debbono fare nell'ora del giorno indicata e nel modo descritto, invece è indifferente se dopo la terza pesata nel 14° giorno non si serbi rigorosamente il giorno delle pesate, se p. e. invece di pesare il 42°

od il 43° si pesi al 45° od al 46° giorno. Le tre prime pesate si debbono fare esattamente al tempo indicato. Per registrare i risultati si fa un quadro che contiene nella 1ª colonna la data della pesata, nella 2ª il peso del fanciullo con gli abiti, nella 3ª il peso degli abiti, nella 4ª la differenza fra 2 e 3 pesate del bambino nudo. Le differenze delle pesate successive a corpo nudo dànno l'accrescimento del fanciullo. È in ultimo importante notare nel quadro oltre ai risultati delle pesate: l'età dei genitori, il numero dei figli avuti, il genere di alimentazione (latte materno, latte di nutrice, specie dell'alimentazione artificiale), epoca del divezzamento, e le accidentali infermità del bambino (ad es. al 130-135° giorno diarrea, catarro, ecc) ».

Gli statisti che determinarono il peso sopra un gran numero di persone nelle diverse età, hanno compreso, senz'eccezione, gli abiti (senza la calzatura), ed hanno sottratto dal peso totale un peso medio per essi. Questo metodo potette scusarsi nei primi lavori di tal sorta; le statistiche però a venire dell'accrescimento ponderale del corpo umano non dovrebbero scansare il piccolo fastidio di pesare gli abiti per ciascuno individuo, se vogliono aspirare ad un valore rigorosamente scientifico.

8. Accrescimento ponderale del corpo del bambino.

Il quadro II (da Quetelet) consta di un piccolo numero di misure, giacchè il celebre statista scelse allo scopo per ciascuna classe di anni della popolazione bruxellese solo 10 individui (di ambo i

Quadro II. — *Accrescimento del peso del corpo* (Quetelet).

Anni	MASCHI				FEMINE			
	Peso del corpo in kil. *a*	Rapporto col neonato *b*	Accrescimento assoluto *c*	Accrescimento relativo *d*	Peso del corpo in kil. *e*	Rapporto col neonato *f*	Accrescimento assoluto *g*	Accremento relativo *h*
0	3,20	1,000	—	—	2,91	1,000	—	—
1	9,45	2,953	6,25	1,960	8,79	3,021	5,88	2,020
2	11,34	3,544	1,89	0,200	10,67	3,667	1,88	0,214
3	12,47	3,897	1,13	0,099	11,79	4,052	1,12	0,105
4	14,23	4,447	1,74	0,141	13,00	4,467	1,21	0,103
5	15,77	4.928	1,54	0,108	14,36	4,935	1,36	0,105
6	17,24	5,388	1,47	0,093	16,00	5,498	1,64	0,115
7	19,10	5,969	1,86	0,108	17,54	6,028	1,54	0,096
8	20,76	6,488	1,66	0,087	19,08	6,557	1,54	0,087
9	22,65	7,078	1,89	0,091	21,36	7,340	2,28	0,119
10	24,52	7,663	1,87	0,082	23,52	8,083	2,16	0,101
11	27,10	8,469	2,58	0,105	25,65	8,815	2,13	0,090
12	29,82	9,319	2,72	0,100	29,82	10,246	4,17	0.162
13	34,38	10,744	4,56	0,153	32,94	11,320	3,12	0,104
14	38,67	12,113	4,29	0,127	36,70	12,612	3,76	0,114
(15)	43,62	13.631	4,95	0,125	40,37	13,872	3,67	0,100
(16)	49,67	15,522	6,05	0,138	43.57	14,973	3,20	0,079
(17)	52,85	16.516	3,18	0,064	47,31	16,258	3,84	0,083
(18)	57,85	18,078	5,00	0,095	51,03	17,536	3,72	0,078
(25)	62,93	19,666	—	0,048	53,28	18,310	—	0,019

sessi), di *costituzione normale*. Le diverse classi sociali della popolazione per ciascuna età sono dipartite in modo molto diverso. Come prima statistica scientifica ed estesa a tutte le età, essa non cadrà così presto in oblio, sebbene in molti punti non corrisponda esattamente al vero.

Dobbiamo esser molto grati a Bowditch per le numerosissime pesate fatte sui scolari di Boston (America): la sua statistica (v. quadro III) è fatta sopra 13691 maschi e 10904 femmine.

Bowditch non diffalcò gli abiti ma ne determinò il peso in più di 300 ragazzi di ambo i sessi. Il peso del corpo in calcoli procentuali è:

Età	nei maschi	nelle femmine
5- 8 a	6,5 fino a 7,2	6,5 fino a 7,5
9-12 »	7,9 » 9,9	6,8 » 6,9
13-15 »	7,8 » 8,4	5,8 » 7,3

Il quadro III contiene la statistica di Pagliani nella quale le ragazze non possono mettersi in perfetto parallelo coi ragazzi della stessa età, giacchè le prime (in numero di 400 e di condizione agiata) si trovavano in istituto di educazione, mentre i secondi (250) appartenevano alla classe povera, ed erano addetti in uno stabilimento agricolo. Il quadro di Pagliani mostra la grande influenza delle condizioni esterne sull'accrescimento. Pagliani non dice nulla degli abiti, ma essi, certamente neppure furono dedotti.

Finalmente il quadro III contiene i risultati di Kotelmann sugli allievi del ginnasio di Amburgo. Gli abiti non sono calcolati; essi, secondo Kotelmann, rappresenterebbero $1/_{20}$ del peso totale.

QUADRO III. — *Accrescimento in peso del corpo.*

Anni	Secondo Bowditch								Sec. Pagliani			Sec. Kotelmann			
	Maschi				Femmine				Età	Peso del corpo in kil.		Età	Peso del corpo in kil.	Accrescimento assoluto	Numero dei casi.
	Numero dei casi	Peso del corpo in kil.	Accrescimento. assoluto	Accrescimento. relativo	Numero dei casi	Peso del corpo in kil.	Accrescimento. assoluto	Accrescimento. relativo		Uom.	Don.				
5-6	848	18,64	—	—	605	17,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-7	1258	20,49	1,75	0,093	987	19,63	1,64	0,091	—	—	—	—	—	—	—
7-8	1419	22,26	1,77	0,086	1199	21,10	1,47	0,075	—	—	—	—	—	—	—
8-9	1481	24,46	2,20	0,099	1299	23,44	2,34	0,111	—	—	—	9	26,89	—	26
9-10	1437	26,87	2,41	0,099	1149	25,91	2.47	0,105	10	24,51	27,28	10	28,31	1,42	55
10-11	1363	29,62	2,75	0,102	1089	28,29	2,38	0,092	11	26,18	28,47	11	30,75	2,44	60
11-12	1293	31,84	2,22	0,075	936	31,23	2,94	0,104	12	28,38	31,80	12	33,94	3,19	69
12-13	1253	34,89	3,05	0,096	935	35,53	4,30	0,137	13	31,75	37,57	13	35.80	1,86	51
13-14	1160	38,49	3,60	0,103	830	40,21	4,68	0,132	14	33,06	43,02	14	41,01	5,21	51
(14-15)	908	42,95	4,46	0,110	675	44,65	4,44	0,110	(15)	39,36	45,60	(15)	45,95	4,94	50
(15-16)	636	48,59	5,64	0.131	459	48,12	3,47	0,78	(16)	41,47	45,74	(16)	51,93	5,88	42
(16-17)	359	54,90	6,31	0,130	353	50,81	2,69	0,56	(17)	43,20	48,46	(17)	56,87	4,94	46

Nel quadro di Quetelet il peso degli abiti non è sottratto. Quetelet crede non essere un grave errore di calcolare come peso medio degli abiti nelle diverse età, pel maschio il diciottesimo, per la femmina il ventiquattresimo del peso totale.

La maggior parte dell'accrescimento ponderale del corpo umano si fa nei primi 14 anni di vita, perchè il peso del corpo del neonato fino alla fine della puerizia aumenta intorno a 35 chilogrammi. Nel corso del 13° anno il fanciullo raggiunge in media la metà del peso che avrà a termine di sviluppo.

Il peso del corpo giunge, secondo Quetelet, dentro i primi 14 anni nei maschi a 35,5, nelle femmine a 33,8 chilogrammi in numeri rotondi, quindi circa 1 $^{3}/_{4}$ chilogr. di più nei primi.

Le ricerche posteriori hanno dati risultati contrari. Secondo Roberts, al 13° anno le ragazze inglesi sono in media più pesanti dei ragazzi. Nella statistica di Bowditch fino al 12° anno è maggiore il peso dei maschi, mentre fra il 12° ed il 15° anno è maggiore quello delle femmine, e da questa epoca in poi, in principio lentamente, quindi con maggiore rapidità, nuovamente ritorna ad essere inferiore a quello dei maschi.

Di lunga mano maggiore è l' aumento del peso nel primo anno (6 kilogr.); esso scema rapidamente nel secondo anno, raggiunge il suo minimo nel terzo (posto che i numeri di Quetelet sieno esatti), varia poi alquanto fino al 9° e 10° anno con oscillazioni moderate e quindi cresce di nuovo.

Il *valore assoluto di accrescimento* — rappresentato dall'aumento nel corso di un anno — sembra non presenti alcuna notevole differenza nei due sessi durante i primi 10 anni; però il metodo secondo il quale finora si sono fatte in massima le pesate del corpo non è esatto abbastanza per stabilire con sicurezza le eventuali differenze nei periodi indicati. Dall' 11° al 14-15° anno nella statistica di Bowditch la cifra dell'accrescimento nelle femmine è così evidentemente maggiore che non si può dubitare del fatto. Anche, secondo Pagliani, fra l' 11° ed il 14° anno l' accrescimento è notevolmente maggiore nel sesso femminile.

L' *accrescimento relativo* (valori *c* del quadro II divisi pei valori a) è molto grande (= 2) nel primo anno, diminuisce già nel 2° di $^{1}/_{5}$, nell'anno seguente di circa $^{1}/_{10}$, per poi aumentare di nuovo alquanto negli anni consecutivi della puerizia. Anche qui esso dall' 11° al 14° anno è assai maggiore nelle femmine che nei maschi.

Poichè il peso medio della donna adulta è 8-9 kilogr. minore di quello dell'uomo, l'accrescimento *proporzionale* nei primi quattordici anni, cioè la frazione dell'accrescimento totale del corpo della donna è notevolmente maggiore di quello del corpo dell'uomo. Lo accrescimento assoluto nei 14 primi anni da una parte e dall'altra quello fino al completo sviluppo consecutivo e, secondo Quetelet, pei maschi 35,5 e 24,26 kilogr.; per le femmine 33,8 e 19,4 kilogr.; in numeri rotondi esso sta dunque nel rapporto di 4,5 : 1 e 1,7 : 1.

Laonde anche l'accrescimento in peso segue la regola generale, dappoichè esso accade in proporzione più rapidamente nelle femmine, ciò vuol dire che alla fine della puerizia, i maschi sono più

lontani dalle condizioni adulte del peso del corpo che non le femmine, nelle quali il corpo deve avere a sviluppo completo un peso minore.

9. Peso del corpo del neonato.

Röderer, Sermo de pondere et longitudine recens natorum Comment. soc. reg. scient. Gotting. Tom. III. 410. — Elsässer, Henke's Zeitschrift XXXXII. 238. — Monatschr. f. Geburtskunde: Frankenhäuser XIII. 171.— Siebold, über die Gewichts—und Längenverbältnisse der neugeborenem Kinder. 1860. ebenda XV. 337. — Gassner XIX. 1. 1862. — Duncan XXV. 475 (aus Edinb. med. Journ. Dec. 1864). — Hecker, XXVI. 348. — Wernich, Berliner Beiträge etc., Heft I. — Fasbender, Mutter-und Kindeskörper. Zeitschr. f. Geburtshülfe. Stuttgart 1878. III. 278. — v. anche § 10.

Le numerose statistiche finora pubblicate sul peso del corpo del neonato, in parte di gran valore, non possono ben riunirsi in un solo quadro perchè fatte con svariati e diversi indirizzi di osservazione. Gli ostetrici, ed in vero non solo quelli che stanno nelle maternità, si dovrebbero intendere sopra un comune indirizzo di lavoro e stabilire i loro quadri in schemi identici, se si vuole calcolare con certezza l'azione di molte influenze che entrano qui in quistione.

Le nostre nozioni fin'oggi si limitano quasi esclusivamente ai risultati provenienti dalle maternità. Un indirizzo più generale e comune renderebbe possibile di prendere in esame non solo le influenze finora conosciute sul peso del corpo dei neonati, ma ancora molte altre finora non studiate in modo concludente, come l'età, il peso del corpo, le occupazioni e le condizioni alimentari dei genitori (non solo della madre), la nazionalità, e così via.

Riguardo ai valori medii dobbiamo limitarci a pochi dati, e specialmente pigliar le mosse dai più antichi; uno studio critico del materiale finora pubblicato sarebbe sempremai molto desiderabile.

QUADRO IV. *Peso medio del corpo dei neonati. Grammi.*

Autori	Ragazzi	Ragazze	P. del corpo. Media	Autori	Ragazzi	Ragazze	Media
Altherr	3214	3077	—	Quetelet	3200	2910	—
Gregory	3355	3386	—	Hecker	—	—	3275
Ingerslev	3381	3280	3333	Schröder	—	—	3178
Kezmarsky	3383	3284	—	Spiegelberg	—	—	3128
Siebold	3500 (?)	3250	—	C. Martin	—	—	3250

Per l'Europa di mezzo può ritenersi in massima il peso del corpo dei neonati maschi eguale circa a 3340, quello delle femmine 3190 grammi.

Di grande interesse pratico è la conoscenza delle oscillazioni del peso del corpo dei neonati. Quetelet dà (*Antropometri* p. 355) un quadro che contiene 119 casi; Altherr (Basel) potette raccogliere 480 casi. Le due statistiche sono riunite nel quadro V (senza riguardo al sesso), mentre nella tavola I per maggior comodo i

numeri del quadro V sono espressi in valori proporzionali. Inoltre il quadro V contiene una statistica piuttosto estesa di Pfannkuch.

Quadro V. *Oscillazioni nel peso del corpo dei neonati.*

Quetelet e Alther		Pfannkuch.	
Chilogr.	Numero dei casi	Chilogr.	Numeri dei casi
1 – 1.5	2	1,5 – 2,0	23
1,5 – 2,0	8	2,0 – 2,25	36
2.0 – 2,5	54	2,25 – 2,5	52
2,5 – 3,0	180	2,5 – 2,75	90
3,0 – 3,5	251	2,75 – 3,0	110
3,5 – 4,0	88	3,0 – 3,25	150
4,0 – 4,5	15	3,25 – 3,5	115
4,5 – 5,0	1	3,5 – 3,75	79
		3,75 – 4	46
Totale	599	4 – 5.	13
		Totale	714

Elsässer (Stuttgart) ottenne sopra 1000 nati a termine i seguenti pesi del corpo:

Quadro VI.

Peso del corpo in libbre	Numero dei bambini
4—5	13
5—6	158
6—7	417
7—8	318
8—9	83
9—10	11

TAVOLA I.

PESO DEL CORPO DEI NEONATI

NUMERO DEI CASI

KILOGR.

E. Siebold ha pubblicata la più grande statistica che io conosca, la quale comprende 3000 bambini. I pesi sono dati in libbre; è dispiacevole che la loro riduzione nel sistema metrico non sia possibile, perchè l'autore tralasciò i dati approssimativi. Le categorie del peso crescono di circa $^1/_4$ di libbra. Nelle rubriche di $^1/_4$ e $^3/_4$ di libbre si trova un numero di casi molto minore che non in quelle che si avvicinano alla mezza libbra o ad un numero intero di libbra, cosa che, in una estesa statistica, evidentemente non sarebbe possibile, ove le pesate fossero eseguite con la precisione desiderabile. Per correggere queste irregolarità io ho riunite insieme due rubriche di pesi.

QUADRO VII. *Oscillazioni nel peso del corpo, secondo* Siebold.

Peso in libbre	Bambini	Bambine
4—4,5	4	10
4,5—5	19	24
5—5,5	44	53
5,5—6	172	195
6—6,5	220	235
6,5—7	353	353
7—7,5	286	240
7,5—8	286	200
8—8,5	101	44
8,5—9	79	42
9—9,5	15	14
9,5—10	7	2
10—10,5	—	1
10,5—11	—	1
Totale	1586	1414

Nelle rubriche quindi dei pesi inferiori (fino a 6 $\frac{1}{2}$ libbre) capita un numero relativamente maggiore di bambine, in quelli più alti (da 7 libbre in sopra) un numero molto maggiore di bambini.

Il quadro XI mostrerà che le oscillazioni nel peso del corpo di bambini della stessa età da 5 a 14 anni, non tenendo conto però delle categorie estreme dei pesi rappresentati da meno di $\frac{1}{2}$ % di tutti gl' individui della stessa classe di età, possono ritenersi di circa 90 %. Nella stessa ipotesi il minimo del quadro di Quetelet-Altherr è 1,75, il massimo 4,25, quindi il massimo sta al minimo nel rapporto di 100 : 243.

Nel quadro di Siebold gli estremi, anche nell'ipotesi precedente, sono circa 4 $\frac{1}{4}$ e 9 $\frac{1}{2}$; quindi un rapporto di 100 : 223. Gli estremi di Elsässer stanno nel rapporto di 4 $\frac{1}{2}$: 9 $\frac{1}{2}$ quindi come 100 : 211.

Le oscillazioni nel peso del corpo sono quindi nei neonati notevolmente maggiori che non in bambini più grandicelli, della stessa età.

I valori estremi sono evidentemente molto esagerati. Il peso infimo finora noto del neonato sarebbe, secondo Ritter, 717, il massimo, secondo Wright, 6123 grammi.

In regola generale i bambini più leggieri sono anche i più deboli; come già dimostra il fatto che essi sono soggetti ad una più forte mortalità. Ritter stabilisce 4 classi di neonati coi seguenti valori medii: 1° molto deboli, del peso medio di 2300 grammi; 2° deboli, 2960; 3° mediocremente deboli, 3390, e 4° forti 4070 grm. peso medio.

Siebold riporta dalla letteratura dei 3 primi decenni di questo secolo, dati straordinariamente esagerati, e nota con ragione, come debba fare impressione che nelle relazioni dei direttori di istituti, che pure osservano una quantità di fanciulli, non leggiamo mai pesi così enormi. Nella *Berliner klin. Wochenschrift* 1878. N. 41 si parla di un nato morto che pesava 8250 grm.! Fra 4000 neonati nella Maternità di Parigi Lachapelle non ne ha osservato alcuno che raggiungesse il peso di 12 libbre.

Fra le influenze speciali che possono mutare alquanto il peso del corpo del neonato bisogna menzionare la lunghezza del corpo della madre.

Secondo Frankenhäuser dà:

Lunghezza del corpo della madre		Peso del bambino.
(Misura	4′ 11″ e più	7 lib. 3 L.
parigina)	4′ 6 fino a 11″	6 » 25 »
	sotto 4′ 6″	6 » 15 »

Anche dalle osservazioni dì Gassner si ricava in media un peso del corpo notevolmente maggiore pei figli di madri con grande peso di corpo.

Il peso del bambino sta a quello della madre in media come 1:19,13. Hecker dimostrò che il peso cresce col numero delle gravidanze.

QUADRO VIII.

Numero delle gravidanze	Hecker Gramm.	Ingerslev Gramm.
1	3201	3254
2	3330	3391
3	3353	3400
4	3360	3424
5	3412	3500
6	3353	—

Secondo Fasbender i nati dalle primipare sono in media circa 189 grm. più leggieri, e circa 0,43 cm. più corti di quelli delle multipare.

Inoltre è stabilito che il peso medio del corpo del neonato aumenta con l'età della madre, per poi diminuire di nuovo dal quarantesimo anno.

QUADRO IX. *Rapporto tra il peso del neonato e l'età della madre*

Età della madre	Peso del neonato (grammi)	
	Ingerslev	Fasbender
15—19 anni	3241	3271
20—24 »	3299	3240
25—29 »	3342	3333
30—34 «	3375	3367
35—39 »	3428	3292
40—44 »	3326	

10. Cambiamenti nel peso del corpo nella prima settimana

Quetelet. über den Menschen, trad. da Riecke. Stuttg. 1838. S. 358. — Bartsch, Arch. f. gemeinsch. Arbeiten. V. 153. 1860. — Hofmann, Neue Zeitschr. f. Geb.-Kunde XXVI. 145.—E. v. Siebold, Monatsschr. f. Geb-Kunde. 1860. XV. 337. — Breslau, Denkschr. der Zürcher med. chir. Gesellsch. 1860. — Haake, Monatsschr. 1862. XIX. 339. — Winckel, Monatsschr. 1862. XIX.

416. — Bouchaud s. §. 48. — Odier, Recherches sur la loi d'accroissement des nouveau-nés. Paris 1868. — Kehrer, Archiv f. Gynäcolog. II. 123. (1870). — Gregory, über die Gewichtsverhältnisse der Neugeb. Dissert. München, ohne Jahreszahl.—Bouchut, Gaz. des höpit. No. 34. 1874.—Kezmarszky, Arch. f. Gynäcologie V. 547. — Altherr, über regelmässige tägliche Wägungen der Neugeborenen. Basel 1874. — Ingerslev. im Auszug in Schmidt's Jahrb. 1876. Helt 2. — Cnopf, historische Mittheilungen über die Wägungen der Neugeborenen. Nürnberg 1875; dove si tvova anche il resto della letteratura su questo argomento.

Pare che Burdach e Chaussier sieno stati i primi ad osservare il fatto che il corpo dopo la nascita subisce una passaggiera diminuzione di peso ; e dobbiamo anche a Quetelet la prima serie di osservazioni, per verità limitata a soli 7 bambini.

Secondo le accurate pesate di numerosi osservatori, nelle prime ore di vita quasi tutti i bambini mostrano una diminuzione nel peso del corpo , la quale però viene influenzata in modo non insignificante da certe condizioni secondarie (maturità del bambino , quantità e qualità dell'alimento preso, ecc.). Le osservazioni più numerose sono fatte d'altronde per lo più sopra bambini di maternità, la pratica privata , secondo molti dati isolati , pare mostri anche qui rapporti favorevoli.

Fra il 2° ed il 3° giorno in media il peso ricomincia ad aumentare , per raggiungere di nuovo le dimensioni primitive , al 5°-6° giorno (Hofmann), al 7° (Bouchut), al 4-7 (Bouchaud), od al 9° giorno (Haake, Gregory). Se quindi il corpo dopo 8-9 giorni al più non riacquista il peso originario, ciò dovrà attribuirsi alla esistenza di qualche disturbo (alimentazione insufficiente, condizioni morbose del bambino).

Secondo osservazioni di Odier e Blache nella maternità di Parigi al 10° giorno 115 neonati erano più pesanti che non alla nascita , 143 più leggeri, 28 avevano il peso primitivo. Bouchaud invece riferisce che in 54 bambini, 5 non presentarono diminuzione alcuna di peso.

In 33 bambini *maturi nutriti dalla madre*, l'aumento di peso cominciò 12 volte al 2° giorno — 17 volte al 3° — 3 volte al 4°, — 1 volta al 5° : mentre la diminuzione pregressa oscillò tra i limiti di 4 — 160 gram. (Gregory).

Non di rado l'aumento nei giorni seguenti è interrotto da una o più diminuzioni, che d'altronde, nella maggior parte dei casi, sono apparenti— secondo che immediatamente prima della pesata la vescica e l' intestino furono vuotati o no — e secondo il tempo decorso dalla presa dell' alimento.

Nel quadro X, composto dalle osservazioni di Gregory , meno nei due ultimi giorni nei quali alcuni bambini mostrarono alterazioni, si vede bene il corso del fenomeno. La prima colonna doppia contiene i casi nei quali fu notata diminuzione di peso (non solo nei primi giorni, ma anche nei seguenti); la seconda indica gli aumenti di peso, e la terza i risultati finali, secondo i quali la perdita al secondo giorno è appena metà di quella del primo, e gli aumenti

del 33° giorno in poi non presentano, come sembra, gran differenza nei singoli giorni.

QUADRO X.

Età del bambino	Diminuzione di peso		Aumento di peso		Medie	
	Numero dei casi	Diminuz. in grm.	Numero dei casi	Aumento in gram.		
0— 12 anni	33	81	—	—	—81 Grammi	1. giorno — 139
12— 24 »	33	58	—	—	—58 »	
24— 36 »	31	57,6	2	32,5	—52 »	2. » — 64
36— 48 »	21	32,7	12	24,5	—12 »	
48— 60 »	12	32,1	21	31	+ 8 »	3. » + 33
60— 72 »	7	28	26	39,5	+25 »	
72— 84 »	10	21,6	23	37,7	+20 »	4. » + 50
84— 96 »	4	11,5	29	35,2	+30 »	
96 -108 »	5	20,2	28	33,3	+25 »	5. » + 50
108—120 »	7	13,2	26	32,4	+25 »	
120—132 »	8	24,2	25	34,3	+20 »	6. » + 36
132—144 »	8	33,1	25	31,1	+20 »	

L'aumento quindi del peso medio di un bambino maturo poppante (che pesa in media 3355 grm.) giunge nei due primi giorni a 203 grm:, cioè ad un dipresso $^1/_{16}$ del peso del corpo.

In bambini (12 casi) *maturi* nutriti *artificialmente* (con latte di vacca) Gregory osservò che il primo periodo di diminuzione durò circa un giorno più che non in quelli nutriti con latte materno. Le perdite medie di peso furono nel 1° giorno 132, nel 2° 70, nel 3° 12, e nella prima metà del 4° 8 grm; nei giorni seguenti vi fu una oscillazione fra la diminuzione e l'aumento, cosichè il peso primitivo del corpo in queste circostanze può venir raggiunto più tardi che non con l'alimentazione naturale. Coudereau osservò invece in bambini nutriti con alimentazione artificiale (uova, zucchero ed acqua) una diminuzione di peso in principio minore che non nei poppanti, diminuzione che d' altronde è minore nel corso ulteriore della nutrizione col latte materno.

Nei bambini *immaturi* (pesanti in media 2543 grm.), nutriti col latte materno (15 casi) la diminuzione del peso in principio durò circa $^1/_2$ giorno di più che non nei maturi; anche l'andamento dell' ulteriore aumento di peso fu meno regolare, ma sempre più soddisfacente di quello di bambini nutriti artificialmente. Bambini *immaturi artificialmente* nutriti (8 casi) mostrarono a Gregory una diminuzione nel peso del corpo di durata straordinariamente più lunga (4-5 giorni) ed assai più forte, poichè la perdita al 5° giorno può giungere al 10 % ed anche più del peso del corpo.

Bambini allevati da nutrici mostrano una diminuzione di peso di maggiore durata di quelli nutriti dalla madre (Ingerslev).

Haake, Winckel, Gregory ed altri osservarono che il peso del corpo comincia ad aumentare nei maschi, in media più

presto che non nelle femmine, cosicchè i primi in generale subiscono una perdita alquanto minore.

Al contrario Kezmarszky, Altherr e Ingerslev trovarono nei maschi una perdita relativa ed assoluta maggiore che non nelle femmine; sopratutto la perdita assoluta sembra essere maggiore nei bambini più forti, ma però essi riparano la perdita più rapidamente dei meno robusti.

Secondo Haake e Kezmarszky, sembra che il latte delle primipare sia meno buono, come pure la media delle condizioni del corpo dei primi nati sembra influire in quanto che, secondo Duncan e Hecker, essi vengono al mondo con un peso del corpo minore dei fanciulli che nascono dopo.

Questi fatti sono di grandissimo interesse dal lato igienico, perciocchè essi non solo riconfermano la grande superiorità del latte materno come materiale di nutrizione dei poppanti, ma ancora forniscono, mercè la determinazione dell'andamento normale delle variazioni nel peso del corpo del neonato, criteri importanti per poter giudicare delle condizioni nutritive insufficienti o morbose nella prima epoca della vita.

La diminuzione di peso non si può far derivare unicamente dalle condizioni nutritive esterne, ad es. dal colostro insufficiente alla nutrizione (dei bambini di età avanzata). Ingerslev fece succhiare 16 bambini immediatamente dopo la nascita al petto di donne partorite da 4-5 giorni e che secregavano molto latte: la perdita di peso anche in questi bambini fu maggiore e durò più a lungo della media normale. D'altronde Ingerslev non determinò la quantità di latte ingerito dai bambini.

Non deve però mettersi in dubbio che una forte nutrizione presa dalla puerpera che dà latte al suo bambino, possa, come Gregory trovò infatti, attenuare la durata e quindi anche la forza della diminuzione del peso, ed inoltre manifestare una buona influenza sulla regolarità ed intensità del consecutivo aumento.

Già Haake fece con ragione derivare i fenomeni da condizioni normali fisiologiche inerenti ai bambini. Il neonato ha, per regola, un limitato bisogno di alimento, e la sua capacità di assimilazione nei primi giorni di vita è più o meno torpida—Sul rapporto tra l' esito e l' introito nei primi giorni v. §° 72.

Sacc trovò nel pulcino, nelle prime ore dopo l'uscita dall'uovo, una diminuzione del peso del corpo determinata da una notevole emissione di contenuto intestinale; le cavie mostrano ordinariamente lo stesso fenomeno (Edlefsen), mentre Kehrer in vari mammiferi (cane, gatto ecc., che appena dopo nati succhiano), ha osservato già fin dalle prime ore un aumento di peso.

11. Accrescimento di peso nel primo anno.

L'aumento del peso nel primo anno presenta, per la sua intensità, un così grande interesse che esso merita di esser trattato in modo speciale e minuto.

Osservando con attenzione (v. §° 7) e con critica il modo come aumenta il peso del corpo si può dedurre in modo quasi infallibile la

prosperità del bambino e (insieme alla pesata del latte ingerito del che tratterà il §° 67) la qualità della nutrice. Se l' accrescimento si arresta o subisce appena una notevole diminuzione nel corso della 2ª e 3ª settimana, si deve sempre conchiudere, anche se il bambino non sembri proprio ammalato, che esiste un qualche notevole disturbo. Se la causa del disturbo è nota, come ad es. cambiamento dell'alimentazione e dell'abituale modo di vivere, la bilancia è di grande aiuto per giudicare del grado dell' intensità, e per riconoscere l'esistenza di disturbi di altra natura non cagionati dalle condizioni esterne note, la bilancia può spesso venire in aiuto meglio e più presto di qualsiasi altro sintomo.

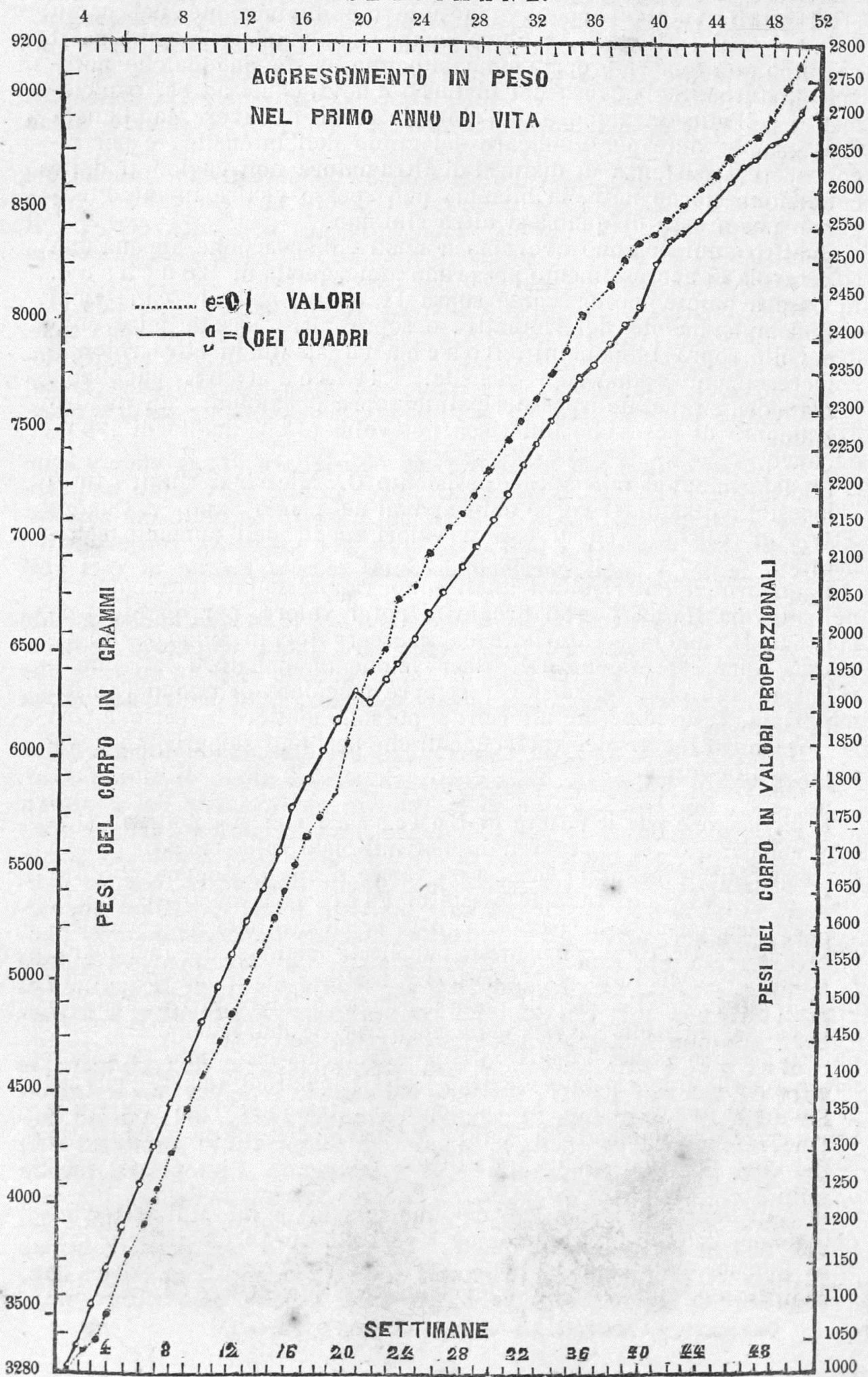
Quattro anni or sono avevamo a nostra disposizione appena una sola tavola di accrescimento pel primo anno, quella di Bouchaud. In base a pesate molto scarse sopra 11 o 13 bambini, (in tempi mai completamente determinati), e sopra altre pesate fatte solo due volte sopra 14 bambini, Bouchaud stabilì in cifre rotonde l' accrescimento ponderale mensile. Fleischmann pubblicò, fondandosi su pesate spesso ripetute sopra 9 bambini, un quadro di aumento di peso che differisce notevolmente da quello di Bouchaud.

Io determinai il mio antico assistente C. Meeh a riunire tutte le possibili pesate del corpo dei bambini nel primo anno (v. Quadro XII) e di calcolare su di esse i valori medii dell' aumento settimanile.

Il quadro, i cui risultati finali sono rappresentati graficamente nella tavola II, ha il gran pregio di poter valere, per quanto permettono le singole pesate fatte dagli osservatori in modo molto diverso, come espressione dell' osservazione immediata. I dati numerici sono tali che, senza dover sempre calcolare di nuovo l'antico materiale, tutte le pesate ulteriori si possono mettere in serie, e così si possono ottenere dei valori medii che debbono sempre più avvicinarsi alla verità.

È dispiacevole che le misure di Bouchaud non si potettero utilizzare nel quadro XII a causa d' insufficienti dati sulle età: da quelle finora pubblicate tutto ciò che poteva essere d' una qualunque utilità è stato preso; così anzi tutte le pesate di Fleischmann e Cnopf, oltre ad una quantità di pesate in parte eccellenti tolte da comunicazioni private. Queste saranno presto pubblicate minutamente (nel *Jahrb. f. Kinderh'lkd*). In tutto però avevamo a nostra disposizione solo 38 individui, tutti appartenenti alla pratica privata, gl'intervalli fra le pesate sono per lo più molto diversi tanto nel paragone dei bambini fra loro, quanto per uno stesso bambino. Sulla qualità del materiale va ancora notato, che le prime pesate oscillano fra il 1° ed il 39° (od 82°) giorno. Il più breve tempo di osservazione sopra uno stesso individuo comprende appena 42, il più lungo 365 giorni, il numero di tutte le pesate fatte sullo stesso individuo oscilla fra 6 fino a 53.

In un quadro diviso in 365 colonne (giorni) si inserì il materiale dell' osservazione immediata, cioè i pesi del corpo ottenuti in ciascun giorno, quindi una colonna per ogni bambino.

Nell' ultimo giorno delle 52 settimane si trascrisse il peso del

corpo di ciascun bambino, se esso non era molto esattamente determinato a quell'epoca come spesso accadeva, esso doveva calcolarsi sulla pesata immediatamente precedente e sulla susseguente.

Il numero degl'individui disponibili varia notevolmente nelle singole settimane, fra 8 e 36 (vedi quadro XII colonna *a*), specialmente l' ultimo mese del primo anno mostra una seria deficienza di casi. Dell' ultima settimana non si può proprio tenere alcun calcolo.

Se il numero degl'individui fosse bastevolmente grande, anche nel caso che non se ne fosse osservato neppure uno per tutto il corso del primo anno, si potrebbe sempre trovare con tutta certezza il peso medio in fine di ciascuna settimana dividendo semplicemente la somma dei pesi pel numero dei casi osservati.

Nella rubrica *e* del quadro XII si è infatti seguita una tale via; essa mostra il risultato molto inatteso, che cioè questo metodo sommario, malgrado il numero molto diverso e la diversa qualità degl' individui, conduce ad una scala non interrotta del peso medio del corpo di settimana in settimana, senza offrire alcuna eccezione.

Io posso quindi con piena ragione consigliare di aggiungere semplicemente i risultati delle pesate avvenire alle cifre totali della rubrica *d* del quadro XII, e dividerli pel numero assoluto dei casi osservati, per ottenere i pesi del corpo per ciascuna settimana del primo anno, i quali corrisponderanno sempre meglio ai veri pesi medii.

Può prevedersi con certezza che 400 a 500 individui, anche quando le pesate sono fatte nel modo irregolare finora adoperato, potrebbero giungere a risolver bene il nostro quesito — È da sperare che questo materiale venga ben presto raccolto; ogni contribuzione sia la benvenuta.

Il quadro di Meeh dà valori medii per ciascuna settimana senza tener conto del sesso, della costituzione, del modo di alimentazione, ecc., del bambino, nè delle relative particolarità dei genitori. Il materiale è finora troppo scarso per poter formare dei gruppi, ecc.: dobbiamo per ora contentarci di ottenere delle cifre medie che si approssimino il più che sia possibile a quelle desiderate. Non si debbono eliminare le pesate durante malattie e indisposizioni passeggere, giacchè altrimenti si dovrebbe lasciare incalcolato anche l'accrescimento più rapido dopo la malattia. Chi non approva questo metodo, rifletta che facendo sempre eliminazioni per la qualità del materiale non solo già esistente ma anche quello avvenire, si avrebbero alla fine solamente pochissime cifre servibili.

Meeh si è dato ancora il non piccolo fastidio di rettificare le cifre *e-f* nel suo quadro, ottenute col metodo semplice suddescritto. Se nella 1^{ma} settimana si aggiunsero nuovi casi, nel calcolo dell' accrescimento in quella settimana si tenne conto anzitutto solo dei casi già esistenti nella $n - 1^{esima}$ settimana. I nuovi casi furono quindi calcolati per determinare l'accrescimento nella $n + 1^{ma}$ settimana. Secondo principii analoghi si procedette per gli individui che non si inclusero nel quadro. La rubrica *g* rettificata contiene in numeri proporzionali i risultati di questo modo di calcolare che, seguito con rigore, è il solo razionale. Poichè esso è circostan-

ziata, io non la raccomando ai successori. I valori *e* ed *f* del quadro mostrano un aumento non interrotto, mentre quelli della rubrica rettificata *g* dànno nella 21ª settimana per fino una diminuzione del peso del corpo!

Il quadro XI contiene i dati finora pubblicati sull'accrescimento mensile nel primo anno.

QUADRO XI. *Peso del corpo in grammi nei 12 primi mesi in cifre approssimative.*

Età del bambino	Bouchaud			Fleischmann		
	Peso	Aumento	Aumento giornaliero	Peso	Aumento	Aumento giornaliero
Neonati.	3250			3500		
1. Mese	4000	750	25	4550	1050	35
2. »	4700	700	23	5500	960	32
3. »	5350	650	22	6350	840	28
4. »	5950	600	20	7000	660	22
5. »	6500	550	18	7550	540	18
6. »	7000	500	17	7970	420	14
7. »	7450	450	15	8330	380	12
8. »	7850	400	13	8630	300	10
9. »	8200	350	12	8930	300	10
10. »	8508	300	10	9200	270	9
11. »	8750	250	8	9450	240	8
12. »	9000	250	8	9600	180	6

(v. Quadro XII nell' altra pagina)

Alle molte conseguenze cui conducono i precedenti quadri bisogna qui tanto più rinunziare, in quanto che esse si rivelano da sè dando uno sguardo ai numeri, ed il materiale è ancora molto insufficiente per dedurre dati positivi. E però io mi limito qui a poche considerazioni.

Il peso del corpo sarà il doppio in media nella 24ª settimana; alla fine del primo anno il corpo è $2\,^2/_3$ volte (Fleischmann e quadro XII) più pesante del primo giorno, secondo Bouchaud questo rapporto sarebbe $2\,^4/_5$, secondo Quetelet circa 3.

L'accrescimento settimanile o mensile assoluto e relativo diminuisce notevolmente nel corso del primo anno. Nel primo mese il corpo aumenta in media circa $^1/_7$ del peso iniziale, nel 12º mese solo di $^1/_{33}$. Il notevole accrescimento nel primo mese, o meglio nelle tre ultime settimane del primo mese (dopo la diminuzione nella prima settimana) è un corollario del noto fatto che dopo una diminuzione, un arresto od un regresso dell'accrescimento ponderale in seguito di malattie, durante e dopo la convalescenza il peso del corpo cresce con grande celerità.

Albrecht (di Berna), come ricavo dal *Jaresber.* di Virchow p. 1879, ha riportato nel *Centralzeit für Kinderheilk.* 1879—7 pesate fatte sopra 80 neonati durante tutto il primo anno di vita. Egli dà per ogni mese l' aumento di peso giornaliero medio. Abbiamo

QUADRO XII. *Peso del corpo (grammi) delle prime 52 settimane.*

Termine dei periodi in settimane	*a* Numero dei casi	*b* Numero delle malattie	*c* Numero delle malattie	*d* Somma	*e* Media	*f* Numeri di confronto	*g* Rettifiche	*h* Aumento settimanile del peso in grammi
1.	22	1	4,6	72206	3228	1000	1000	—
2.	25	1	4	84182	3367	1026	1035	85
3.	31	2	6,4	105771	3412	1040	1096	45
4.	31	3	9,7	109479	3532	1076	1135	120
5.	33	3	9,1	125396	3802	1158	1199	270
6.	34	3	8,8	133670	3931	1198	1250	129
7.	33	2	6	135389	4103	1250	1301	172
8.	34	2	6	144813	4259	1298	1363	156
9.	34	2	6	150973	4440	1353	1421	181
10.	34	0	0	156390	4600	1401	1472	160
11.	34	0	0	161661	4755	1449	1521	155
12.	36	6	16,7	175464	4874	1485	1565	119
13.	36	4	11,1	180793	5022	1530	1613	148
14.	35	6	17,1	180282	5151	1569	1659	129
15.	34	2	6	180694	5315	1619	1700	164
16.	34	1	3	187995	5529	1685	1768	214
17.	33	1	3	186737	5659	1724	1808	130
18.	32	1	3,1	183921	5748	1751	1844	89
19.	32	2	6,2	187656	5864	1787	1881	116
20.	31	3	9,7	188245	6072	1850	1928	208
21.	27	5	18,5	172542	6390	1947	1904	318
22.	26	3	11,5	168922	6497	1980	1937	107
23.	24	2	8,3	162020	6751	2056	1964	254
24.	23	2	8,7	156053	6785	2067	1996	34
25.	23	1	4,3	159268	6925	2110	2037	140
26.	23	1	4,3	161595	7026	2141	2067	101
27.	22	2	4,5	156354	7107	2165	2095	81
28.	21	2	4,7	150922	7187	2190	2125	80
29.	21	3	14,3	153198	7295	2223	2158	108
30.	20	3	15	148913	7446	2269	2192	151
31.	19	1	5,3	142949	7524	2292	2233	78
32.	19	2	10,5	144819	7622	2322	2262	98
33.	19	0	0	146716	7722	2353	2292	100
34.	19	2	10,5	148996	7842	2389	2328	120
35.	18	1	5,5	143673	7982	2432	2358	140
36.	18	1	5,5	144749	8042	2450	2376	60
37.	18	0	0	146267	8126	2476	2400	84
38.	17	0	0	139936	8232	2508	2426	106
39.	17	1	5,9	141149	8303	2530	2448	71
40.	17	1	5,9	141850	8344	2542	2508	41
41.	17	1	5,9	143247	8426	2567	2533	82
42.	17	0	0	144154	8480	2584	2549	54
43.	17	0	0	145050	8533	2600	2565	53
44.	17	0	0	146445	8615	2625	2590	82
45.	17	2	11,8	147939	8682	2645	2610	67
46.	17	1	5,9	147922	8760	2669	2633	78
47.	17	1	5,9	149434	8790	2678	2642	30
48.	16	0	0	141543	8846	2695	2669	56
49.	15	0	0	135234	8995	2741	2677	149
50.	15	0	0	136528	9102	2773	2709	107
51.	14	0	0	128772	9198	2802	2738	96
52.	8	0	0	(81378)	(10172)	(3099)	(2748)	(977 !)

veduto di sopra che si può andare anche più oltre e determinare l'accrescimento settimana per settimana da un numero non troppo grande di osservazioni. L'aumento ponderale giornaliero medio è, secondo Albrecht, in grammi:

(Neonati . . .	3300)	7 mese . . , .	14,0
1 mese . . .	30,0	8 » . , . .	11.0
2 » . . .	29,0	9 »	
3 » . . .		10 »	9,0
4 » . . .	24,0	11 » , . . .	8,0
5 » . . .	20,0	12 »	7,0
6 » . . .	18,0		

Russow fece numerose pesate nell'ambulatorio del brefotrofio di Oldenburg. In ciascun mese del primo anno di vita vi sono 184 pesate, mancano però altre indicazioni sulla costruzione dei quadri. Nella rubrica I (bambini di buono sviluppo) sono compresi, senza tener conto dell'alimentazione, i casi in cui le cifre dei pesi raggiungono o sorpassano quelle di Bouchaud; la rubrica II contiene i bambini nutriti con l'allattamento naturale, e con altri alimenti; la rubrica III esclusivamente i poppanti.

Quadro XII *a*. *Pesate di* Russow.

Età	I. Bambini bene sviluppati	II. Alimentazione mista	III. Alimentaz. esclusiva col latte materno
15 giorni	3556	3525	3564
1 mese	3997	3914	4333
2 »	4745	4569	4848
3 »	5535	5310	5701
4 »	6084	5871	6105
5 »	6425	6042	6640
6 »	6770	6317	7072
7 »	7224	6680	7565
8 »	7715	7445	8102
9 »	7842	7916	8401
10 »	8110	8000	8930
11 »	8253	8180	9287
42 »	9007	8480	9930

12. Accrescimento di massa individuale nel primo anno.

In una statistica dell'accrescimento ponderale basata su valori medii il peso del corpo deve presentare in ciascun periodo successivo un aumento, ove il numero complessivo dei casi sia sufficiente. Se segniamo l'età su le ascisse, e rappresentiamo con le ordinate i pesi del corpo, si avrà una curva a concavità verso l'asse delle ascisse, che sul principio sale rapidamente, e poi lentamente.

Da questo sviluppo medio i singoli individui s' allontanano più o meno, cosicchè certamente solo pochi bambini presenteranno in tutto il corso del primo anno un accrescimento ponderale del corpo cor-

rispondente alla curva di medio accrescimento. La curva di medio accrescimento è però di grande importanza perchè solo essa rende possibile la giusta valutazione delle oscillazioni individuali.

Per cominciare dagli esempi più forti, Fleischmann dice che le perdite ponderali del corpo cagionate da malattie febbrili passeggiere, vengono compensate con « straordinaria rapidità ». In un caso pubblicato da Hesse (*Arch. f. Gynäk* 1879 XIX, 491) nel quale il bambino in sul principio non era evidentemente nutrito a sufficienza dal latte materno, il peso dopo 8 settimane era quasi lo stesso che al primo giorno (3700 grm.); dopo l'alimentazione artificiale il bambino alla fine del primo anno pesava 10285 grm.

In altri casi di buon nutrimento con latte di donna i bambini presentano maggiore accrescimento fino al divezzamento, da questo tempo in poi uno più debole; cosicchè alla fine dell'anno essi raggiungono appena il peso medio o lo sorpassano solo di poco.

Questa notevole compensazione ha per consegnenza, che, come si esprime Fleischman, » alla fine del primo anno tutt' i bambini hanno « quasi lo stesso peso quantunque le loro curve di accrescimento fossero « differenti in sul principio ». Nei nostri quadri di valori medii queste influenze, come si è detto, sono perfettamente simili, e perciò è tanto più urgente, nello studio particolareggiato che si farà in avvenire, dividere i diversi pesi in: 1° quelli che si avvicinano più o meno alla curva media, 2° quelli che in principio la sorpassano, e dopo un certo tempo rimangono inferiori ad essa, 3° quelli che in principio stanno al disotto e poi oltrepassano la curva la media.

Sarebbe anche da ricercare se i bambini che hanno in principio pesi minori (assoluti e relativi) aumentano più di quelli che sono fin da principio pesanti.

Il divezzamento dei bambini può farsi gradatamente o d'un tratto. Specialmente nell'ultimo caso vi è per 3 fino a 5 giorni una diminuzione di peso quasi inevitabile, anche se le funzioni si compiono nella massima integrità. La perdita giornaliera è al principio circa 25-75 grm., ma diminuendo a poco a poco il peso torna a crescere (Demme). L' equilibrio si ottiene nel modo più rapido con l'uso del latte di vacca.

Nel lavoro di Couderau (v. sotto, Cap. VIII), sono riportati due casi osservati a Valence da Lorrain e Joulie. La tavola III indica i valori in quistione in un modo più conciso ed evidente, che non sarebbe stato possibile con una serie di numeri.

Nel caso A, un bambino di otto mesi fu tenuto in osservazione fino al 164° giorno; il sesso non è indicato, ma probabilmente è maschio. La curva A si riferisce al peso del corpo, la curva A' alla lunghezza. Durante una grave pulmonite al principio del secondo mese, l'accrescimento in lunghezza fu interrotto, ed il peso del corpo diminuì di molto. Dal cammino della curva si può conchiudere con sicurezza che la malattia non ebbe alcuna conseguenza sull' ulteriore sviluppo; la curva di accrescimento ha di nuovo dalla fine del terzo mese in poi un decorso normale. I pesi nei mesi seguenti sono molto forti.

A causa delle perdite ponderali subite in principio dal neonato, l'aumento in peso si può cominciare a computare dal 5° giorno. Abbiamo quindi in 26 giorni un aumento di 1150 grm. = 44. 23 grm. al giorno. La pulmonite in 12 giorni diminuì il peso di 350 grm. (29 $^1/_6$ grm. per

giorno). Senza la malattia il peso in questi 12 giorni sarebbe aumentato di circa 44, 23×12=530 grm., e quindi al 42° giorno sarebbe stato 4480 grm. Il peso finale al 164° giorno fu 8550 grm.: quindi avremmo per la regola 8550 — 4480 = 4070 grm. di aumento nei 122 giorni dell'ultimo periodo, e quindi giornalmente 33 $^1/_3$ grm.

Dopo la malattia però il peso aumentò per 33 giorni molto fortemente, cioè da 3600 a 5625, quindi di 2025 grm. = 61 $^1/_3$ al giorno; in seguito l'aumento in peso si moderò, perchè negli ultimi 90 giorni da 5625 giunse a 8550 grm., e quindi aumentò giornalmente di 32 $^1/_4$ grm. La stessa cifra (33 $^1/_3$ grm.) abbiamo calcolato sopra nella ipotesi che non avesse avuto luogo la malattia.

La malattia non ha solamente sottratto al corpo 350 grm., ma ha anche impedito l' aumento normale di circa 530 , sicchè la perdita totale cagionata ascende a 880 grm. , cioè un quinto del peso del corpo. Durante il risanamento dovette quindi non solo verificarsi l' aumento giornaliero normale di circa 30-40 grm. ma anche riparare a poco a poco la perdita degli 880 grm. , il che si ottenne in 33 giorni, essendo l'aumento giornaliero di altri 27 grm. avrebbe dovuto fare ammontare l'aumento totale a altri 60 grm. in 24 ore. La guarigione dopo una malattia in un corpo in via di sviluppo può in verità ritenersi completa solo quando l' organismo ha raggiunto realmente il peso che avrebbe dovuto avere secondo le leggi dello sviluppo, se non avesse dovuto superare la malattia.

Nel caso B , una ragazza fu tenuta in osservazione per un anno e mezzo: la tavola si limita al 187° giorno ed al peso del corpo; l'accrescimento in lunghezza non è indicato da Couderau. L'influenza d'una bronchite dal 57° al 66° giorno è evidente. La bambina stette inoltre spesso indisposta , e le conseguenze di questi frequenti disturbi si rilevano facilmente nell' andamento della curva : all' 89° giorno leggera diarrea, senza conseguenza, dal 101 al 117° giorno mediocre bronchite ; al 136° leggero catarro, al 154° diarrea, al 160° bronchite.

Allix cita dall'*Anatomia chirurgica* di Malgaigne un'osservazione sopra due sorelle gemelle di debole costituzione, che al 16° giorno pesavano rispettivamente appena 2100 e 1800 grm. ed al 42° già erano aumentate di 500 e 450 grm. Il peso del corpo alla fine del primo anno giunse a 6320 e 6275 grm. Anche qui alcune malattie passeggere spiegarono, come era regolare, un'influenza contraria all'aumento di peso.

È interessante che in questi casi per lo meno la cifra relativa di accrescimento annuo non solo non soffrì alcuna perdita, ma aumentò, perchè giunse a 2,0, e (nella più debole !) anche a 2,5.

Io non posso ancora a questo proposito trarre in quistione un fatto finora quasi inosservato che appartiene ad un campo della fisiologia oscuro o quasi negletto.

Fleischmann dice (p. 22) : « Se si pesano i bambini settimanilmente si resterà non di rado sorpresi di una singolare oscillazione nell'aumento. Accade cioè di tanto in tanto un aumento più forte cui succede regolarmente uno più debole; questa alternativa è sensibile , e si ripete ad intervalli di una settimana o di mezzo mese, cosichè in bambini perfettamente sani ha luogo un costante crescere e decrescere del peso. Io non so quali forze concorrano a produrre queste alternative.

Se anzitutto interroghiamo i fatti, io credo che pel nostro scopo

TAVOLA III.

GRAMMI

CENTIMETRI

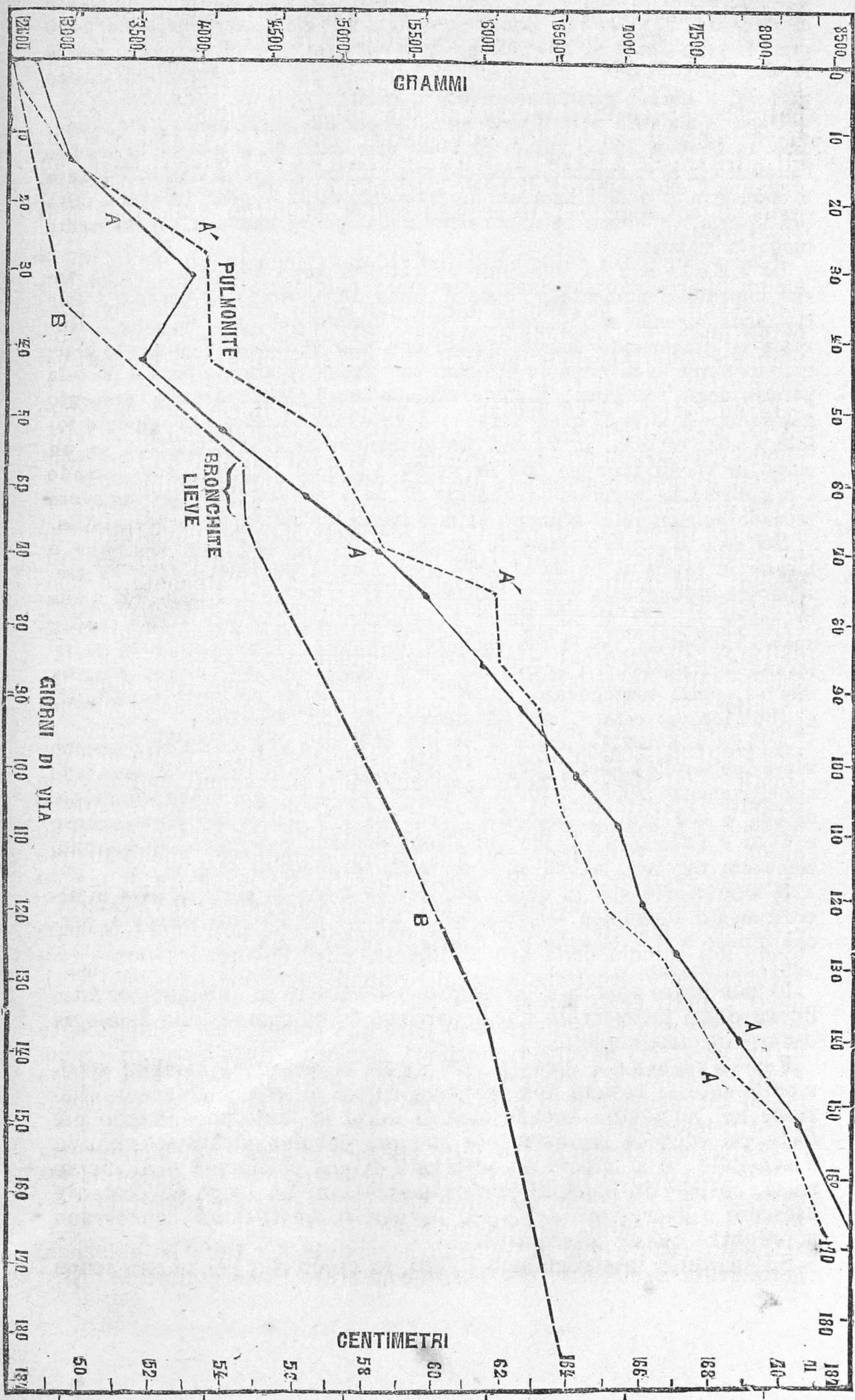
GIORNI DI VITA

PULMONITE

BRONCHITE LIEVE

A

A'

B

si debba tener conto solo delle pesate fatte ad intervalli regolari. Quando si osserva con esattezza il tempo in cui deve farsi la pesata, è a credere anche che la si esegua con eguale esattezza. Del resto anche le pesate fatte ad intervalli non troppo irregolari potrebbero adoperarsi, purchè gli aumenti si calcolino come *giornalieri*. Dei casi del quadro XIII quattro sono di Fleischmann, gli altri tre di Ahlfeld, Hesse, Hähuer. I numeri dànno in grammi i cangiamenti di peso settimanili; le perdite di peso sono indicate col segno —; il segno + indica malattia, × mutamento di alimentazione.

L'accrescimento dei singoli individui avviene in un modo più o meno differente dalla media normale fisiologica. Non mi sembra improbabile che lo sviluppo totale nel primo anno debba dividersi in un numero di periodi di sviluppo parziali, di una durata molto mutabile. Questi periodi ipotetici di accrescimento sono indicati nel quadro coi numeri I, II, III, ecc.

In un periodo deve distinguersi un primo minimo, un massimo ed un secondo minimo: ciascun periodo consta almeno di 3 settimane; nei periodi di maggiore durata, vi è fra i minimi ed i massimi ancora un aumento od una diminuzione. Il secondo minimo del periodo precedente deve considerarsi come primo del susseguente.

Contro i miei periodi ipotetici di accrescimento può obbiettarsi che le pesate (sieno esse pure fatte razionalmente e con molto accorgimento, cioè molto tempo dopo l'ultima presa dell'alimento, e sempre alle stesse ore del giorno) non dànno mai in *ciascun caso* il vero peso del corpo, ma dipendono dal diverso grado di pienezza dell'apparato digerente (in certi casi anche della vescica orinaria). Questo fatto, giustissimo di per sè stesso, non può però impedire l'applicazione delle pesate del corpo alle ricerche in esame ed a molte altre ancora, ma solo renderle più difficili. Noi possiamo ritenere i risultati delle pesate come la espressione esatta, o molto approssimativa del peso del corpo, giacchè in osservazioni molte volte ripetute i detti errori si debbono necessariamente ripartire uniformemente. L'azione d'una causa determinante l'accrescimento può quindi essere constatata con una tal quale sicurezza, anche quando la media degli errori, nelle singole pesate, sia maggiore della media di azione dell'influenza di cui si vuol determinare il valore.

Di molto maggior peso sono le obiezioni che potranno farsi partendo dal calcolo della probabilità. Le cifre del quadro non si dovrebbero però accettare senz' altro quali sono, ma solo dopo verificati i limiti degli errori.

Non essendo io nello stato di dare una spiegazione soddisfacente di questi errori dovetti rinunziarvi per ora, sottoporre all' esame d'un matematico i numeri del quadro, ed, invece di una critica molto insufficiente e di pura forma, limitarmi alle vere considerazioni fisiologiche.

Già precedentemente si è fatto rilevare che ad ogni diminuzione dell'accrescimento in massa segue immediatamente un aumento. Viceversa però, ad ogni aumento nell' accrescimento ponderale, segue, presto o tardi, una diminuzione.

Questo fatto è uno dei meglio constatati fra tutte le influenze, certamente numerose, che possono alterare l'accrescimento. Esso

QUADRO XIII. *Modificazioni settimanili nel peso del corpo di 7 bambini nel primo anno.*

Settimana	Fleischmann p. 26.	Fleischmann p. 26.	Fleischmann p. 30.	Fleischmann p. 28.	Ahlfeld.	Hesse (Arch. für Gynäk. XIV)	Hähner
1	0	222	—	—	65	450	−61
2	228	350 I	—	110	65		212 I
3	262 I	158	—	170 I	110	5	143
4	298	210	325	80	280 I	—5	276
5	192	315 II	475	410	245	184 II	291
6	299	192	0	200 II	190	175	300
7	315	299	150 I	0	95	72	320 II
8	402	245 III	350	220	250 II	114	212
9	333	122	225	430 III	210	265 III	175
10	315 II	280 IV	275 II	150	180	278	165
11	297	88	100	80	195 III	257	110
12	263	87	200	220	185	345	147 II.
13	245	245 V	100 III	280	200 IV	245+ IV	120
14	177	315	200	70 IV	245	85	15 0
15	190 III	+53	250	−350	220	180	130 IV
16	158	105 VI	150 IV	—	385 V	210 V	60
17	140	35	150	—	165	260	170
18	262 IV	87 VII	−150	—	105	100 VI	190
19	105*	0	50	280	260 VI	300	150 V
20	210	−35	250 V	240 V	225	90	10
21	298 V	105 VIII	−100	90	120	160 VII	270
22	140	88	250 VI	230 VI	195 VII	80*	30 VI
23	−140	210	200	70	170	0	20
24	157 VI	70 IX	50	20	220 VIII	220 VIII	50 VII
25	123	192	150 VII	210 VII	155	63	220
26	175 VII	35 X	150	90	160	137	20
27	17	137	50	−20	167 IX	40 IX	20 VIII
28	105	—	100 VIII	70	155	155	300
29	298 VIII	—	−50	130	160	345 X	165
30	−148*		100	201 VIII	95	0	185
31	53		150	49		100	150 IX
32	122 IX	Malattia	150 IX	50		140 XI	30
33	70		200	30		0	90
34	35		50	370		360	120 X
35	158		100 X	150			60
36	−18 X	—	100	—			40
37	70	—	−50	—			60 XI
38	105 XI	—	−100 XI	—			50
39	−315+	345	+100				120
40	−192	55	0				110 XII
41	356 XII	273	0				−90
42	−70	35 XI	100 XII				20
43	140	−70	100				180
44	122	210	250				190 XIII
45	158 XIII	−35	50 XIII				140
46	−105+	—	100				140
47	−175	—	−200				60
48	−18 XIV	210	150 XIV				90 XIV
49	−70	−53	100				−60
50	88 XV	142 (XII)	250				140
51	227	296	0 XV				80
52	−297 (XVI)	−36	200				80 XV

ci si appalesa nel modo più evidente nei periodi di convalescenza, specialmente di malattia febbrile, ma non cessa di mostrarsi anche in condizioni di sanità. Il corpo si trova in fasi alternanti di aumento e di diminuzione di peso; ad una assimilazione temporaneamente forte deve succedere, come reazione necessaria da parte dell'organismo, un passaggiero indebolimento dell'accrescimento. Una simile oscillazione può chiamarsi periodo di accrescimento. Le cifre dei quadri pare dimostrino che questi periodi hanno una maggiore durata nei primi mesi che non verso la fine del primo anno. Le oscillazioni del peso del corpo in ciascun periodo sono molte volte così grandi che non possono mettersi in conto degli eventuali inevitabili errori di osservazione. La migliore critica sull'ammessibità dei miei periodi di accrescimento che io posso per ora stabilire solo con la massima riserva, sarebbe senz' alcun dubbio da aspettarsi da valutazioni fatte nel tempo stesso sopra fenomeni nutritivi di altra natura.

13. Influenze speciali sull'accrescimento della massa del corpo.

Nel trattare dell'accrescimento del corpo nel corso dell'infanzia, si dovrebbero distinguere separatamente i sessi. Oltre alla notevole influenza del sesso ve ne sono però, come può prevedersi, ancora molte altre, sia interne che esterne, le quali influiscono molto sull'accrescimento dei bambini. Sull'influenza dell'eredità non si è ancora fatta attenzione: e sarebbe al riguardo da ricercare anzi tutto l'influenza del peso del corpo e dell'età dei genitori sull'accrescimento del corpo del bambino. Bowditch ricercò l'influenza dell'origine, dividendo il suo grande materiale statistico sui bambini della scuola di Boston, in gruppi, secondo che i genitori erano americani, irlandesi o tedeschi o di nazionalità mista. Riguardo a tale quistione bisogna riscontrare i due lavori di Bowditch.

L'influenza dell'agiatezza o della povertà, è, come doveva aspettarsi, positiva. Nella statistica di Pagliani (quadro III §° 8) essa è tanto forte che le bambine da lui osservate (com'è detto precedentemente, in condizioni agiate) hanno un peso medio maggiore di quello dei bambini delle classi povere.

Meglio paragonabili sono le cifre dei due seguenti quadri XIV e XV fatti, come già si è detto, sopra un grandissimo numero di misure, e tratte dall'opera di Bowditch.

QUADRO XIV. *Influenza dell'agiatezza sull'accrescimento degli scolari di Boston, secondo* Bowditch.

Età in anni	Bambini				Bambine			
	di genitori agiati		di genitori poveri		di genitori agiati		di genitori poveri	
	Numero dei casi	Peso del corpo in kilogr.	Numero dei casi	Peso del corpo in kilogr.	Numero dei casi	Peso del corpo in kilogr.	Numero dei casi	Peso del corpo in kilogr.
5—6	135	18,70	694	18,60	120	18,39	491	17,91
6—7	243	20,64	1007	20,44	172	20,02	809	19,56
7—8	294	22,57	1133	22,19	247	21,73	921	21,39
8—9	295	24,78	1161	24,34	297	23,94	982	23,50
9—10	272	27,16	1097	26,86	224	26,66	913	25,74
10—11	262	30,08	1023	29,58	232	28,92	854	28,11
11—12	284	32.57	956	31,60	210	31,97	719	30,85
12—13	277	36,46	899	34,42	237	36,37	671	35,16
13—14	277	40,18	800	37,83	191	41,13	593	31,66

QUADRO XV. *Influenza dell'agiatezza sull'accrescimento del corpo.*

Anni	Peso di bambini inglesi								Peso di bambine inglesi			
	Statistica di Roberts				Statistica di Cowell				Statistica di Cowell			
	classe povera		classe agiata		occupati in fabbriche		fuori fabbriche		occupati in fabbriche		fuori fabbriche	
	Numero dei casi	Peso in libbre	Numero dei casi	Peso in libbre	Numero dei casi	Peso in kilogr.	Numero dei casi	Peso in kilogr.	Numero dei casi	Peso in kilogr.	Numero dei casi	Peso in kilogr.
5—6	175	44,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6—7	387	49,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7—8	581	51,89	4	50,16	—	—	—	—	—	—	—	—
8—9	670	55,15	18	56.40	—	—	—	—	—	—	—	—
9—10	823	60,58	60	61.96	17	23,47	41	24,15	30	23,18	43	22,87
10—11	749	64,59	238	67,22	48	25,84	28	27,33	41	24,85	38	24,68
11—12	621	69.00	429	73,31	53	28,04	25	26,46	53	27,06	29	27,72
12—13	495	72,78	737	78,96	42	29,91	20	30,49	80	29,96	27	29,96
13—14	336	77,38	974	85,27	45	32,69	22	34,17	63	33,21	18	32,97
(19—20)	145	146 55	260	145,23	—	—	—	—	—	—	—	—

Dai due quadri risultano pei bambini poveri, in confronto a quelli appartenenti a classi agiate, non solo pesi medii del corpo più piccoli, ma anche un aumento molto notevole della differenza assoluta del peso negli anni consecutivi alla puerizia, nei quali l'accrescimento ponderale subisce in generale un aumento.

Il quadro XVI è fatto per poter paragonare più comodamente l' influenza in quistione sul sesso

QUADRO XVI. *Eccesso di peso dei bambini delle classi agiate.*

Età in anni	Bambini in Kilogrammi	Bambini Peso del corpo dei poveri=1000	Bambine in Kilogrammi	Bambine Peso del corpo dei poveri=1000
5—6	0,10	1005	0,48	1027
6—7	0,20	1009	0,46	1024
7—8	0,38	1017	0,34	1016
8—9	0,44	1018	0,44	1018
9—10	0,30	1011	0,92	1036
10—11	0,50	1017	0,81	1028
11—12	0,97	1031	1,12	1036
12—13	2,04	1059	1,21	1034
13—14	2,35	1062	—	—

Nel tutto assieme le differenze tanto assolute quanto relative del peso del corpo nelle bambine è maggiore che non nei bambini: dato il peso del corpo dei bambini poveri = 1000, quello medio delle bambine agiate giunge nel corso degli 8 anni a 1027, quello dei bambini solo a 1021. Probabilmente però, tra il 13° ed il 14° anno, in cui la cifra per le bambine nel quadro di Bowditch è molto alterata per errore di stampa (che io non potetti correggere), questa differenza media diminuisce un poco. Il quadro di Cowel non concorda con quello di Bowditch, esso consta però di troppo scarsi numeri per poter aver peso in questa quistione.

Russow a Pietroburgo fece 4100 determinazioni del peso e della lunghezza in rapporto alla influenza dell' alimentazione naturale ed artificiale sul peso (e sulla lunghezza) dei bambini. Queste osservazioni furono fatte in bambini leggermente ammalati in un ambulatorio.

QUADRO XVI *a*.

	Età	Peso del corpo (grammi) 15 gior.	3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi	Lunghezza del corpo (metri) 15 gior.	6 mesi	12 mesi
I. Peso del corpo medio e sopra la media	Allattamento naturale.	3594	5701	7072	8401	9930	51	67	73
	Allattamento naturale misto a latte di vacca ed amilacei.. . . .	3525	5310	6317	7916	8480	49	64	69
II. Peso del corpo sotto la media.	Allattamento naturale.	3027	4225	5775	6490	7910	49	59	69
	Allattamento naturale misto a latte di vacca ed amilacei	2928	4143	5598	5932	6823	43	55	63
	Esclusivamente con latte di vacca ed amilacei	2900	4089	4744	5254	6128			

Il peso del corpo dei bambini nutriti con latte di donna sorpassa nelle due classi tanto quello dei bambini sottoposti ad alimentazione mista, quanto quello dei bambini nutriti con alimentazione artificiale. L'autore nota in vero che l'alimentazione artificiale usata a Pietroburgo non era fatta con alcun metodo razionale. Si sa che una alimentazione artificiale accurata dà risultati migliori.

Russow fece inoltre 900 determinazioni di peso e di lunghezza su bambini più grandi, dei quali nel 1° anno $^2/_3$ erano stati nutriti con allattamento naturale, $^1/_3$ con artificiale; egli conchiude dai risultati ottenuti, che la diversa influenza dell' alimentazione naturale od artificiale sui bambini lattanti continua a mostrare i suoi effetti sullo sviluppo del corpo anche durante il resto dell'infanzia.

QUADRO XVI *b*.

		Peso del corpo (kilog.)			Lunghezza del corpo (centimetri)		
	Età	12 mesi	4 anni	8 anni	12 mesi	4 anni	8 anni
Alimentaz. naturale	nel primo anno	9,93	14,2	20,7	73	93	116
» artificiale	nel primo anno	7,43	12,0	18,3	66	87	113

14. Accrescimento dei singoli organi.

Sul peso dei diversi organi negli adulti, anche per ciò che riguarda le differenze sessuali e di altra natura, esistono come si sa, molte determinazioni, nè mancano delle pesate di organi del neonato: la grande lacuna che esisteva tra l' una età e l'altra è stata recentemente colmata in parte da Lorey, almeno pei 4 primi anni, con pesate fatte in 60 cadaveri di bambini. L' accrescimento progressivo dei singoli organi è naturalmente di maggiore importanza che non quello dell' intero corpo, ed è veramente dispiacevole per la scienza che finora tanto poco siasi fatto su questa via tanto importante per giudicare il movimento nutritivo nelle diverse età della vita.

Le pesate degli organi del corpo appartengono alla letteratura generale, cosicchè, giusta il nostro piano, non saranno citate specialmente. Sembra superfluo intrattenerci sulle singole pesate, ed io mi limito nel seguente quadro al risultato finale, senza indicare nè i singoli valori nè l'osservatore che le fece. Il numero delle osservazioni sul peso degli organi nella fanciullezza e nella puerizia fatte da Blosfeld, Dieburg, Gluge, Schvann, Valentin ed E. Bischoff è così scarso che non possono per ora stabilirsi in modo esatto le differenze relative al sesso (eccettuati il cranio, il cervello e forse il cuore). Il seguente magro quadro XVII comprende gli organi che sono stati pesati non soltanto nei neonati e negli adulti. I valori sono in grammi. La rubrica « Numero dei casi » si riferisce al numero degl'individui dei quali sono

stati determinati i pesi dei singoli organi, però nelle medie finali io ho tenuto conto anche di alcuni dati di altra natura.

QUADRO XVII.

Età in anni	Lunghezza media del corpo in cm.	Peso medio del corpo in grammi	N.° dei casi	Cervello	Polmone	Cuore	Fegato	Reni	Milza	Testicoli
Neon.	—	2684	5	385	58	24	118	23,6	11,1	0,8 (?)
½	—	—	1	—	—	78	—	—	—	—
2	67 (2 casi)	8460 (2 casi)	2	1173	167	46!	331	65	56	2,7
6	87		1	1250	220	80	450	100	70	—
7	102	15100	1	1074	276	76	550	92	63	—
10	123	26600 (1 caso)	2	1290	489	152	1030	138	99	—
14	147	32850	3	1241	691	191	1157	306!	282	—
Adulto	—	—	—	1397	1172	304	1612	281	201	48

Dei seguenti organi e sistemi sonovi finora soltanto pesate sopra neonati e sopra adulti (valori in grammi).

QUADRO XVIII.

	Neonati	Adulti
Scheletro	445	11560
Muscoli s tendini	625	29880
Pelle.	337	4011
Glandole salivari.	6,5	70
Stomaco e canale intestinale .	68	1364
Pancreas (1)	3,2	90
Capsule surrenali.	8,5	8,0
Timo	9,4	5,0
Tiroide	6,5	29,1
Occhi	7,5	13
Midollo spinale	5,5	39
Ovarii	1,3	17

Bouchard (p. 115 del suo lavoro) dà pei nati-morti, di un peso medio di 2960 grm, le seguenti cifre: pelle 240, adipe 590 (?!), (muscoli 620) (cervello 390), ossa 560, fegato 160, apparato digerente 140, (polmone e cuore 95), reni, milza 60, siero, sangue 100. Solo i numeri tra parentesi si avvicinano molto a quelli dei quadri XVII e XVIII.

Il quadro XVII ha l'inconveniente che nelle cinque determinazioni fatte su neonati non sono compresi tutti gli organi di cui si è tenuto conto nella tavola in ciascun singolo caso; i polmoni sono pesati o soli od anche con la trachea ed il laringe: negli organi che contengono una quantità di sangue molto variabile, ad es. la milza, le determinazioni del peso prese isolatamente hanno poca importanza; varie delle così dette glandole vascolari sanguigne, in condizioni apparentemente identi-

(1) Pancreas: 12 mesi, 12 grm. (Politzer).

che, presentano tanta differenza di peso, che i pesi medii, specialmente nel timo, che nell'adulto è spesso completamente scomparso, per ora possono difficilmente determinarsi.

L'accrescimento di ciascun organo presenta dunque dalla nascita al suo termine notevoli differenze. L'intero corpo aumenta (in media nei due sessi) circa di 19 volte il suo peso. Le capsule surrenali perdono alquanto, il timo in media ha un peso circa la metà di quello che avea nel neonato. I seguenti organi subiscono un aumento relativamente minore di quello dell'intero corpo. Ammessi i pesi in quistione pei neonati = 1, negli adulti si avrà: occhi 1,7 — cervello 3,7 — (tiroide 4,5) — midollo spinale 7 — glandole salivari 10,7 — reni e pelle 12 — fegato 13,6 — cuore 15 — milza 18 — Aumenti relativamente maggiori di quello dell'intero corpo presentano lo stomaco e l'intestino, non che i polmoni: 20 — lo scheletro: 26 — il pancreas: 28 — il sistema muscolare: 48 — i testicoli circa 60.

Ma anche in ciascun periodo dell'accrescimento totale gli organi progrediscono molto differentemente; il cervello raggiunge la metà del peso permanente prima della fine del primo anno, il fegato dopo 8-9 anni, il cuore, i reni, la milza dopo 10; i polmoni dopo 11 anni.

Se si calcolano, come si usa spesso, i pesi degli organi in rappòrto procentuale al peso totale del corpo, non si ottiene naturalmente alcuna espressione immediata per i fenomeni di accrescimento; questo modo di computare mena forse invece a cifre comparative provvisorie, sulla partecipazione (della maggior parte) di ciascun organo alla nutrizione generale. Nel quadro XIX per gli adulti si è ammessa la media del peso del corpo nei due sessi (58,1 K. 1); solo pei 3 primi sistemi, sui quali sonovi soltanto poche pesate, s'intende che i pesi del corpo sono ricavati dai cadaveri. Pel valore procentuale dei neonati dovrebbe tenersi conto del peso del corpo che sta al disotto della media reale nel quadro XVII. I numeri del quadro non hanno bisogno di alcuna ulteriore spiegazione; si vede che alcuni sistemi ed organi durante l'accrescimento non subiscono variazioni nei loro pesi relativi o solo tenuissime, mentre altri diminuiscono relativamente molto (ad es. il cervello e specialmente le glandole sanguigne), ed un terzo gruppo (muscoli, apparato genitale) aumenta notevolmente.

QUADRO XIX. *Pesi degli organi al % del peso del corpo.*

	Neonati	Adulti
Scheletro	16,7	15,35
Muscoli	23,4	43,09
Pelle.	11,3	6,3
Cervello.	14,34	2,37
Midollo spinale	0,20	0,067
Occhi	0,28	0,023
Glandole salivari.	0,24	0,12
Glandola tiroidea	0,21	0,05
Polmoni.	2,16	2,01
Cuore	0,89	0,52
Timo	0,54	0,0086

	Neonati	Adulti
Stomaco ed intestino . . .	2,53	2,34
Pancreas	0,12	0,15
Fegato	4,39	2,77
Milza	0,41	0,346
Capsule surrenali	0,31	0,014
Reni	0,88	0,48
Testicoli	0,037	0,08

Kotelmann ha cercato determinare la spessezza del pannicolo adiposo, misurando col compasso la spessezza di una piega sollevata immediatamente al disopra del muscolo bicipite del braccio sinistro. Tra il 9° ed il 15° anno non si ottenne però alcuna notevole variazione nelle medie delle misure.

Secondo Elsässer, nel neonato il timo è in media 14,4 grm. (44 casi), il fegato 158 grm (65 pesate); si ammettono pesi più forti di quelli ammessi recentemente.

Le pesate di Lorey, cui molto si deve, non potrebbero riunirsi in un quadro con quelle poco numerose del suo antecessore. Il mio assistente C. Meeh ha riuniti i numeri di Lorey nei gruppi del quadro XXI corrispondente alla tavola IV.

QUADRO XX. *Peso medio (in grm.) degli organi del corpo nei 4 primi anni, ricavato dalle singole pesate di Lorey.*

ETÀ Limiti	ETÀ Media	N. dei casi	Peso del corpo	Cervello	Timo	Polmoni	Cuore	Fegato	Milza	Reni	Capsule surrenali
0— 2 m.	3 s.	5	2315	424	3,62 [4]	65,8	16,9	117	14,6	25,6	5,9
2— 4 m.	2,9 m.	7	2702	522	3,9 [5]	93,7	24,2 [6]	113	12,1	39,9	5,5 [5]
4— 6 m.	5,1 m.	10	3361	571	3,4 [7]	100	23	169	13,0	38,5	4,5 [7]
6— 9 m.	7,2 m.	6	4025	697	2,0 [1]	107	29	195	14,0	51,8	4,0 [1]
9—12 m.	10,5 m.	5	4700	774	—	137	33	248	22	59	7,0 [2]
1—1½ a.	1 a. 51 g.	6	5072	804	4,0 [2]	158	36	264	25	62	4,7 [2]
1½—2 a.	1 a. 8 m.	6	6472	1013	5,8 [5]	166	44,7	335	30,4	71	6,1 [5]
2—2½ a.	2 a. 1⁶⁄₁₀ m.	6	7829	884	14 [1]	290	53,8	444	46,8	94	6,0 [1]
2½—3 a.	2 a. 8⁶⁄₁₀ m.	6	7528	1006	7 [1]	285	59,4	424	36,6	91	5,5 [1]
3—4 a.	3 a. 6 m.	3	8834	1119	3 [1]	330	64	444	44	99	6,0 [1]
(6 a.	—	1	9375	1840	3	620	68	564	60	109	4,0)

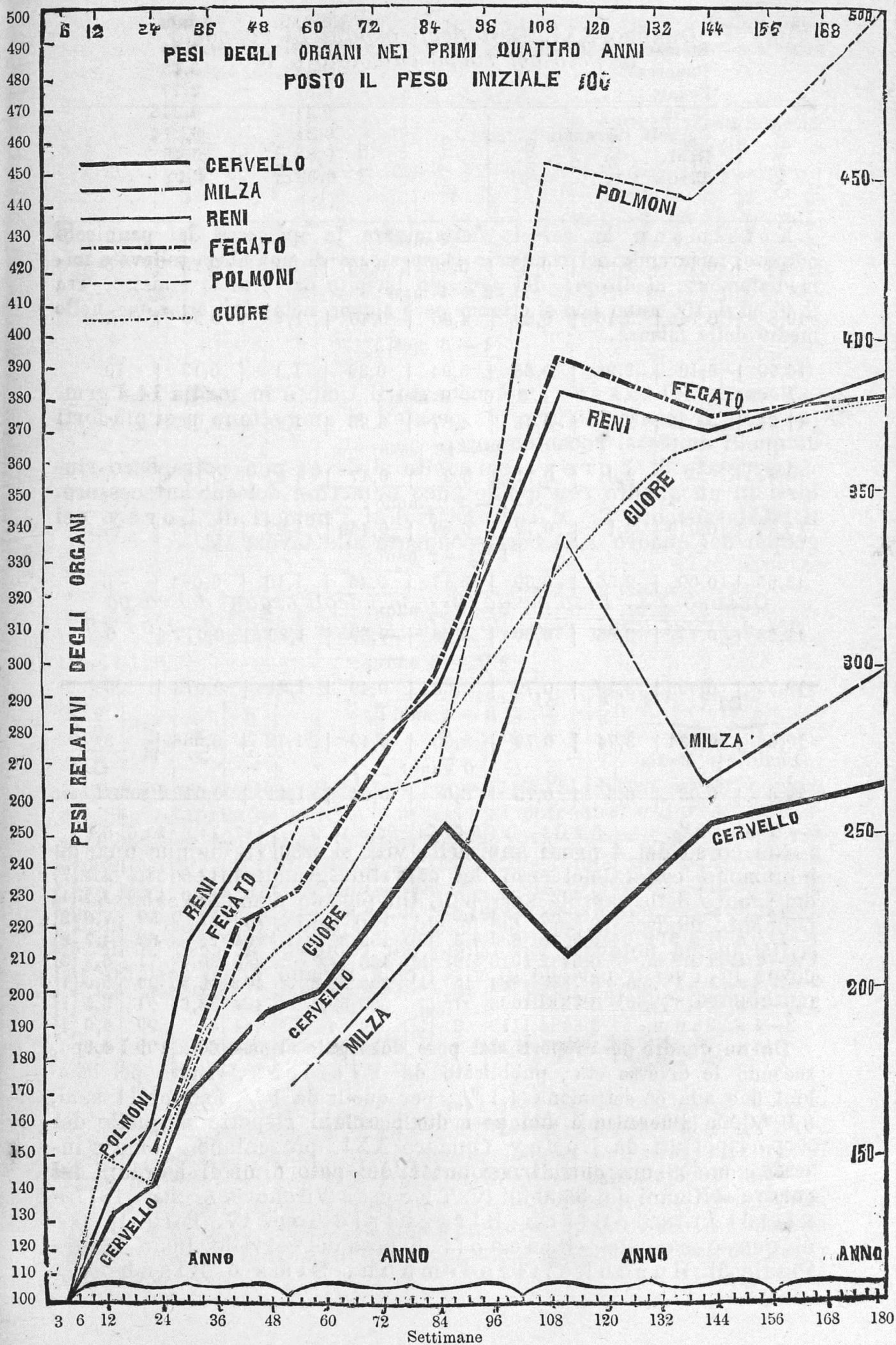
I valori procentuali dei pesi degli organi rispetto a quello del corpo riportati da Lorey (quadro XXI) presentano, come s'intende, molto maggiori irregolarità dei valori medii assoluti del quadro XX.

TAVOLA IV.

PESI DEGLI ORGANI NEI PRIMI QUATTRO ANNI
POSTO IL PESO INIZIALE 100

CERVELLO
MILZA
RENI
FEGATO
POLMONI
CUORE

PESI RELATIVI DEGLI ORGANI

Settimane

QUADRO XXI. *Pesi degli organi in rapporto al peso del corpo calcolato a 100.*

Cervello	Timo	Polmoni	Cuore	Fegato	Milza	Reni	Capsule surrenali	N. dei casi
0 — 2 mesi:								
18,3	0,15	2,84	0,73	5,08	0,63	1,1	0.25	5
2 — 4 mesi:								
19,8	0,14	3,46	0,89	4,86	0,45	1,2	0,20	7
4 — 6 mesi:								
16,99	0,10	2,98	0,68	5,04	0,39	1,1	0,13	10
6 — 9 mesi:								
17,31	0,049	2,6	0,73	4,87	0,35	1,28	0,999	6
9 — 12 mesi:								
16,47	—	2,9	0,71	5,2	0,47	1,27	0,15	5
1 — 1 ½ anno:								
15,85	0,079	3,1	0,72	5,22	0,469	1,22	0,093	6
1 ½ — 2 anni:								
15,65	0,09	2,56	0,69	5,17	0,46	1,10	0,094	6
2 — 2 ½ anni:								
11,28	0,17	3,06	0,69	5,68	0,59	1,20	0,077	6
2 ½ — 3 anni:								
13,36	0,093	3,79	0,79	5,63	0,49	1,21	0,073	5
3 — 4 anni:								
12,66	0,034	3,74	0,72	5,03	0,49	1,12	0,068	3
6 anni:								
19,6	0,03	6,6	0,75	6,0	0,64	1,11	0,04	solo 1 caso

Nel corso dei 4 primi anni della vita si osserva dunque una diminuzione leggera nel peso del cervello, grande invece in quello del timo e delle capsule surrenali. Un piccolo aumento subiscono i polmoni, mentre il peso del fegato, dei reni e del cuore non presenta alcuna notevole variazione per rapporto al peso totale del corpo in questo periodo di vita, cioè rimane quasi costante per ciascuno di questi organi.

Da un quadro dei rapporti del peso del fegato al peso totale del corpo, secondo le diverse età, pubblicato da Frerichs, risulta pei bambini fino alla 5ª settimana 4,1 %; per quelli da 1 ⅓ fino ad 11 anni, 3,9 %, la differenza è dunque molto piccola.

Seguono alcuni dati di vari autori sul peso di diversi organi nel corso degli anni dei bambini (v. Thoma: Virchov's Archiv. 1877— Smidt in 1880—Birch-Hirschfeld Tom. IV. Parte II. 668 di questo manuale—Bischoff il peso del cervello, Bonn 1880— Pesate di Huschke, Tiedemann, Sims e Bischoff).

QUADRO XXI *a*. *Pesi degli organi* (*Grammi*).

ETÀ	Reni da una raccolta di Thoma		Smidt			Birch-Hirschfeld			Dal quadro di Bischoff Cervello			
	Peso	N. dei casi	Fegato	Milza	N. dei casi	Fegato	Milza	N. dei casi	Maschi	N. dei casi	Femm.	N. dei casi
0— 2 mesi	32,4	2	—	—	—	127	9	107*)	429	13	406	14
2— 4 »	—	—	101	15,5	1	—	—	—	557	3	535	2
4— 6 »	42,5	3	132	13,2	1	197	16	2	680	1	600	1
6— 9 »	32,4	2	137	11,6	3	—	—	—	707	2	737	1
1—12 »	56,9	2	234	25,3	1	—	—	—	885	3	884	2
1—1½ anno	73,2	5	258	19,8	1	312	29	4	957	2	843	4
1½—2 anni	64,1	2							845	2	972	6
2—2½ »	90,9	2	365	40,0	2	346	33	2	1137	1	—	—
2½—3 »	118,7	3							991	2	1345	3
3— 4 »	99,6	1	—	—	—	453	44	4	1179	1	1088	7
4— 5 »	136	1	—	—	—	480	49	2	1276	1	912	1
5— 6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	1223	3	1114	6
6— 7 »	153	2	570	62,0	1	638	81	3	1201	3	—	—
7— 8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	984	3
8— 9 »	—	—	—	—	—	661	73	2	—	—	1231	1
9—10 »	144	1	—	—	—	830	94	3	1375	2	1255	2
10—11 »	202	1	—	—	—	860	101	4	—	—	1168	3
11—12 »	—	—	—	—	—	1028	65	5	1422	2	1196	3
12—18 »	—	—	—	—	—	1105	100	3	1648	2	1261	1
13—14 »	—	—	—	—	—	1063	102	6	1336	5	—	—

Una rivista critica della letteratura fatta al nostro scopo speciale sarebbe molto utile, perchè con essa si potrebbe ordinare il materiale almeno nel primo anno di vita in varie sottodivisioni, e porre i risultati accanto ai precedenti, ai quali sarebbe poi facile aggiungere man mano tutti quelli avvenire. Io ho evitato di riportare le medie finali per la sola ragione che un tale particolareggiato lavoro esplicativo avrebbe di troppo oltrepassato lo spazio destinato al precedente paragrafo, ed ho dovuto quindi rinunziare a riunire il materiale completo e sparso che esiste fin'oggi.

15. Accrescimento in lunghezza di tutto il corpo.

L'accrescimento in lunghezza dell'intero corpo offre, per quanto importante possa essere, assai meno attinenze con la fisiologia e con la medicina pratica dello accrescimento ponderale, prima di tutto perchè esso non può presentare valori negativi per le eventuali alterazioni come è possibile per le variazioni del peso. Esso è invece di gran lunga più importante in quanto che le ricerche possono essere meglio particolareggiate e fatte sopra ciascuna parte del corpo vivo.

La lunghezza media del corpo dei neonati, senza tener conto del sesso, non raggiunge 50 cm. Da una tavola fatta da Pfannkuch ad altro scopo, io ricavo le oscillazioni nella lunghezza del corpo di 714 neonati (maschi e femmine) riportate nel quadro XXI *b*.

QUADRO XXI *b*.

Numero dei casi	23	36	52	90	110	150	115	79	46	13
Lungh. del corpo Cm.	42,49	43,93	45,51	46,81	47,76	48,74	49,63	50,27	51,80	62,5

Le oscillazioni nella lunghezza dei neonati sono dunque molto più limitate di quelle del peso del corpo.

Il neonato pesa 3 $^1/_3$ fino a 3 $^1/_2$ meno dell'adulto: alla fine del terzo anno il bambino ha raggiunto la metà della lunghezza del corpo che egli dovrà avere, e dalla fine del 14° anno il corpo per raggiungere il termine del suo accrescimento in lunghezza deve aumentare ancora solo di un dodicesimo (nelle femmine anche meno).

Quetelet ha pel primo composto un quadro dell'accrescimento in lunghezza il quale contiene relativamente solo poche singole osservazioni: il quadro XXII contiene accanto a quelle di Quetelet anche le misure di Zeising, fatte sopra un numero anche minore di osservazioni ma in modo commendevole riguardo all'accrescimento in lunghezza delle singole parti del corpo. Il quadro XXIII contiene le misure dei tre osservatori fatte negli ultimi anni.

Il maggiore aumento *assoluto* del corpo accade nel primo anno; l'accrescimento annuo scema poi prima bruscamente, in seguito lentamente; dal 6° al 14° anno esso aumenta solo pochissimo e giunge in media oltre 5 Cm.

Il massimo dell'accrescimento annuo *relativo* si verifica nel primo anno, quindi scema, dapprima bruscamente, poscia più lentamente con aumento di circa 5 a 4 ed anche 3% con l'avanzare dell'età.

Durante l'infanzia ed una parte della puerizia, le femmine crescono un poco più lentamente dei maschi. L'aumento più rapido dell'accrescimento ponderale che si verifica verso la fine della puerizia, accade però anche per l'accrescimento in lunghezza, e questo strano fenomeno comincia assai prima nelle femmine che non nei maschi. Nel quadro di Bowditch l'accrescimento in lunghezza assoluto e relativo è maggiore nelle ragazze nel 12° e 13° ed in parte anche nel 14° anno, cosichè la lunghezza media di esse è maggiore solo dopo la fine della puerizia, l'accrescimento nel maschio è di gran lunga maggiore.

Il corpo della donna cresce dalla nascita fino al completo sviluppo (in media circa 109 Cm.), meno di quello dell'uomo, il cui sviluppo totale giunge in media a 118 Cm.

QUADRO XXII. *Accrescimento del corpo in lunghezza.*

Età in anni	Secondo Quetelet										Secondo Zeising		
	Maschi					Femmine							
	Lunghezza del corpo in centm.		Differenza tra	Accrescimento assoluto	Accrescimento relativo	Lunghezza del corpo in centm.		Differenza tra	Accrescimento assoluto	Accrescimento relativo	Lunghezza del corpo	Accrescimento assoluto	Accrescimento relativo
	Osservati *a*	Calcolati *b*	*a* e *b*	(colon. *b*)	(da *b*)	Osservati *a*	Calcolati *b*	*a* e *b*	(colon. *b*)	(colon. *b*)	in Centm.		
0	50,0	50,0	0	—	—	49,0	49,0	—	—	—	48,5	—	—
1	69,8	69,8	0	19,8	0,396	—	69,0	—	20,0	0,408	75,7	27,2	0,560
2	79,6	79,1	+0,5	9,3	0,133	78,0	78,1	−0,1	9,1	0,132	86,3	10,6	0,141
3	86,7	86,4	+0,3	7,3	0,0922	85,3	85,2	+0,1	7,1	0,0909	95,0	8,7	0,100
4	93,0	92,8	+0,2	6,4	0,0736	91,3	91,5	−0,2	6,3	0,0739	102,5	7,5	0,079
5	98,6	98,8	−0,2	6,0	0,0646	97,8	97,4	+0,4	5,9	0,0644	108,4	5,9	0,0576
6	104,5	104,7	−0,2	5,9	0,0597	103,5	103,1	+0,4	5,7	0,0585	115,0	6,6	0,0608
7	—	110,5	—	5,8	0,0554	109,1	108,6	+0,5	5,5	0,0533	121,4	6,4	0,0556
8	116,0	116,2	−0,2	5,7	0,0516	115,4	114,1	+1,3	5,5	0,0506	125,4	4,0	0,0329
9	122,1	121,9	+0,2	5,7	0,0490	120,5	119,5	+1,0	5,4	0,0473	126,0	0,6	0,0048
10	128,0	127,5	+0,5	5,6	0,0459	125,6	124,8	+0,8	5,3	0,0443	130,5	4,5	0,0357
11	133,4	133,0	+0,4	5,5	0,0431	128,6	129,9	−1,3	5,1	0,0408	132,3	1,8	0,0138
12	138,4	138,5	−0,1	5,5	0,0431	134,0	135,3	−1,3	5,4	0,0416	136,0	3,7	0,0279
13	143,1	143,9	−0,8	4,6	0,0332	141,7	140,3	+1,4	5,0	0,0370	143,7	7,7	0,0570
14	148,9	149,3	−0,4	5,4	9,0382	147,5	145,3	+2,2	5,0	0,0356	148,6	4,9	0,0341
15	154,9	154,6	+0,3	5,3	0,0355	149,6	149,9	−0,3	4,6	0,0316	154,0	5,4	0,0363
16	160,0	159,4	+0,6	5,8	0,0375	151,8	153,5	−1,7	3,6	0,0240	161,5	7,5	0,0487
17	164,0	163,4	+0,6	4,0	0,0251	155,3	155,5	−0,2	2,0	0,0130	164,0	2,5	0,0154
18	—	165,8	—	2,4	0,0147	156,4	156,4	0,0	0,9	0,0058	167,2	3,2	0,0195
25	167,5	168,0	−0.5	—	—	157,9	157,9	—	—	—			

QUADRO XXIII. *Accrescimento del corpo in lunghezza.*

Età in anni	Secondo Bowditch — Maschi				Secondo Bowditch — Femmine				Secondo Kotelmann — Allievi del Ginnasio in Hamburg				Secondo Pagliani — Maschi			Secondo Pagliani — Femmine		
	Lunghezza del corpo in centim. a	Accrescimento assoluto in centim. b	Accrescim. relativo $\frac{a}{b}$	Numero dei casi	Lunghezza del corpo in centim. a	Accrescimento assoluto in centim. b	Accrescim. relativo $\frac{a}{b}$	Numero dei casi	Lunghezza del corpo in centim. a	Accrescimento assoluto in centim. b	Accrescim. relativo $\frac{a}{b}$	Numero dei casi	Lunghezza del corpo in centim. a	Accrescimento assoluto b	Accrescim. relativo $\frac{a}{b}$	Lunghezza del corpo in centim. a	Accrescimento assoluto b	Accrescim. relativo $\frac{a}{b}$
5—6	105,6	—	—	848	104,9	—	—	605										
6—7	111,1	5,5	0,049	1258	110,1	5,2	0,047	987										
7—8	116,2	5,1	0,044	1419	115,6	5,5	0,047	1199										
8—9	121,3	5,1	0,042	1481	120,9	5,3	0,044	1299										
9—10	126,3	5,0	0,039	1437	125,4	4,5	0,036	1149	128,53	—	—	26	—	—	—	—	—	—
10—11	131,3	5,0	0,038	1363	130,4	5,0	0,038	1089	130,75	2,17	0,016	55	126,3	1,8		130,6	—	—
11—12	135,4	4,1	0,030	1293	135,7	5,3	0,039	936	135,06	4,31	0,032	60	128,1	1,8	0,014	133,5	2,9	0,022
12—13	140,0	4,6	0,031	1253	141,9	6,2	0,043	935	139,91	4,85	0,035	62	132,1	4,0	0,030	139,4	5,9	0,040
13—14	145,3	5,3	0,037	1160	147,7	5,8	0,038	830	143,09	3,18	0,022	53	137,5	5,4	0,041	146,4	7,0	0,048
(14-15)	152,1	6,8	0,041	908	152,3	4,6	0,030	675	148,88	5,79	0,039	52	140,0	2,5	0,018	152,1	5,7	0,038
(15-16)	158,2	6,1	0,038	936	155,2	2,9	0,018	459	154,19	5,31	0,034	52	148,6	8,6	0,058	154,1	2,0	0,013
(16-17)	165,1	7,9	0,047	359	156,4	1,2	0,008	353	161,65	7,46	0,046	42	151,4	2,8	0,018	155,3	1,2	0,008

Come corollario di questi risultati emerge finalmente il fatto, che alla stessa età la lunghezza media del corpo nel sesso femminile sta alquanto più vicino a quella che deve raggiungere al 7° anno: la ragazza quindi di 7 anni è alta quanto il ragazzo di 8, e, paragonando le serie relative del quadro XXIII, si vede (con una eccezione appena) che lo stesso fenomeno si verifica fino al 17° anno che corrisponde al 18° nell' uomo.

Mentre per altri particolari rimandiamo al quadro XXII, è da notarsi ancora che le diverse lunghezze del corpo possono ottenersi dalla seguente equazione di terzo grado stabilita da Quetelet.

$$y + \frac{y}{1000\,(W - y} = ax + \frac{w + x}{1 + \frac{4}{3}x}$$

La coordinata x indica l'età, e y la lunghezza del corpo corrispondente; la costante w rappresenta la lunghezza del corpo del neonato (secondo Quetelet 50 Cm.), la costante W quella dell'adulto (168 + 4 Cm.). La costante a rappresenta l' annuo aumento medio in lunghezza dal 4° al 15° anno (secondo Quetelet 5,45 Cm.). S'intende che queste costanti si modificano un poco secondo i paesi, i luoghi ecc., cosichè esse debbono desumersi dall'osservazione in ciascuna statistica.

Le cause speciali sopramentovate, e prime fra tutte la povertà e l' alimentazione insufficiente, le quali influiscono sull' accrescimento ponderale, operano generalmente allo stesso modo sullo accrescimento in lunghezza. Sembra però, almeno in un' epoca avanzata della puerizia, che tra l' accrescimento ponderale e quello in lunghezza siavi un certo antagonismo, giacchè quando l'accrescimento in lunghezza è troppo rapido, il peso del corpo rimane di molto inferiore al normale.

16. Legge di Liharzik sull' accrescimento.

Il medico viennese Liharzik è finora il solo fra gli autori che abbia cercato, con le sue indagini sull'accrescimento, di soddisfare alla richiesta di un metodo individualizzante. Più di 20 bambini furono dalla nascita fino all' ottavo anno, ripetutamente misurati, e di 200 ragazzi dell' orfanotrofio di Vienna si seguì l' accrescimento dall' ottavo al quattordicesimo anno, astrazion fatta da molti altri individui che furono misurati meno frequentemente.

Io preferisco riportare i numeri di accrescimento di Liharzik anzichè in un quadro, sotto la forma grafica assai più chiara.

Dappoichè Liharzik non ha indicati i particolari delle singole e molte volte ripetute misure fatte sugli stessi individui, e si è solo limitato ad assicurare che le variazioni individuali rinvenute differiscono poco dalle cifre da lui stabilite in generale e complessivamente per classi, non deve sorprendere se i suoi lavori non abbiano finora trovato appo i fisiologi ed i medici quella considerazione cui infatti avevano di-

ritto. Nessuno ha visto finora, neppure Liharzik ed io (nella prima edizione di quest'opera), che i quadri statistici di tutti gli altri osservatori si accordano in modo soddisfacente con la legge stabilita da Liharzik.

L'accrescimento complessivo di tutte le parti del corpo fino al completo sviluppo a 25 anni, accade, secondo Liharzik, in 24 periodi. Il primo coincide col primo mese solare dopo la nascita; ciascun periodo consecutivo è più lungo di 1 mese del precedente, cosicchè il secondo è lungo due mesi, il ventiquattresimo 24 mesi solari.

Un certo numero di questi periodi costituise un'epoca di accrescimento, in modo che i periodi di una stessa epoca presentano fra loro lo stesso aumento assoluto di accrescimento. La prima epoca comprende sei periodi fino al 21° mese (quasi la fine della prima dentizione), la seconda 12 periodi fino al 171 mese (fine della puerizia), la terza 6 periodi fino alla fine del 300° mese (del 25° anno). I periodi della prima epoca presentano il massimo accrescimento, quelli del secondo uno relativamente piccolo, mentre quelli della terza epoca in alcune parti del corpo presentano il minimo aumento, in altre però un aumento maggiore che non in quella della seconda epoca.

La lunghezza dei neonati maschi di *media grandezza* (50 Cm. lunghi) aumenta in ogni periodo della prima epoca $6^5/_6$, in quelli della seconda 6, ed in quelli della terza 2 Cm.

La lunghezza dei neonati maschi può però scendere fin sotto a 40 Cm. od elevarsi alquanto sopra a 60 Cm. Le cifre assolute dell'accrescimento diventano allora piccole o grandi secondo il caso. Liharzik dà in due grandi quadri le lunghezze dei corpi pei due sessi, nei 24 periodi di accrescimento sopra 21 lunghezza di corpi di neonati in principio differenti (40 60 Cm. per i maschi, e 36-56 Cm. per le femmine).

La grandezza media del neonato lungo 50 Cm. alla fine del 6° periodo è divenuta $72^{10}/_{12}$ e $109^1/_6$ Cm. Le cifre primitive 40 : 50 : 60 sono dunque proporzionali alle posteriori $73^{10}/_{12}$: 91 : $109^1/_6$. Tutte le cifre dell'accrescimento sono quindi nei quadri di Liharzik trovate col calcolo: un paragone con le cifre risultanti dalla osservazione, avrebbe senza dubbio notevolmente accresciuto il merito dell'opera, e condotto inoltre a stabilire le classi che in determinati periodi di accrescimento si allontanano più o meno dalla media.

Possiamo sostituire in modo molto succinto al contenuto dei quadri di Liharzik le cifre proporzionali di accrescimento; l'accrescimento di lunghezza totale del corpo dell'uomo dunque in ciascun periodo è questo:

1) della prima epoca 13,66% $\left(\frac{6\frac{5}{6}}{50}\right)$
2) della seconda » 12, 0% ($^6/_{50}$)
e 3) della terza » 4% ($^2/_{50}$) della lunghezza del neonato. Ovvero quando l'aumento si volesse riferire alla lunghezza del

corpo, qual'è al principio di ciascuna delle tre epoche, l'accrescimento totale in ciascun periodo sarà:

13,66 %	della lunghezza	del corpo	al principio	della	prima	epoca.
6, 5 %	»	»	»	»	seconda	»
1,23 %	»	»	»	»	terza	»

Per le donne le cifre dell'accrescimento in ciascun periodo sono:

Nella	prima epoca	14, 2 %	
»	seconda »	12, 5 %	
»	terza »	4,17 %	della lunghezza dei neonati.

Ai due lati della tav. V sono segnati i 24 periodi di accrescimento nei maschi (con l'indicazione del rispettivo mese di vita); le distanze orizzontali che presentano le due curve più esterne danno la lunghezza totale del corpo per ogni periodo di accrescimento p. e.

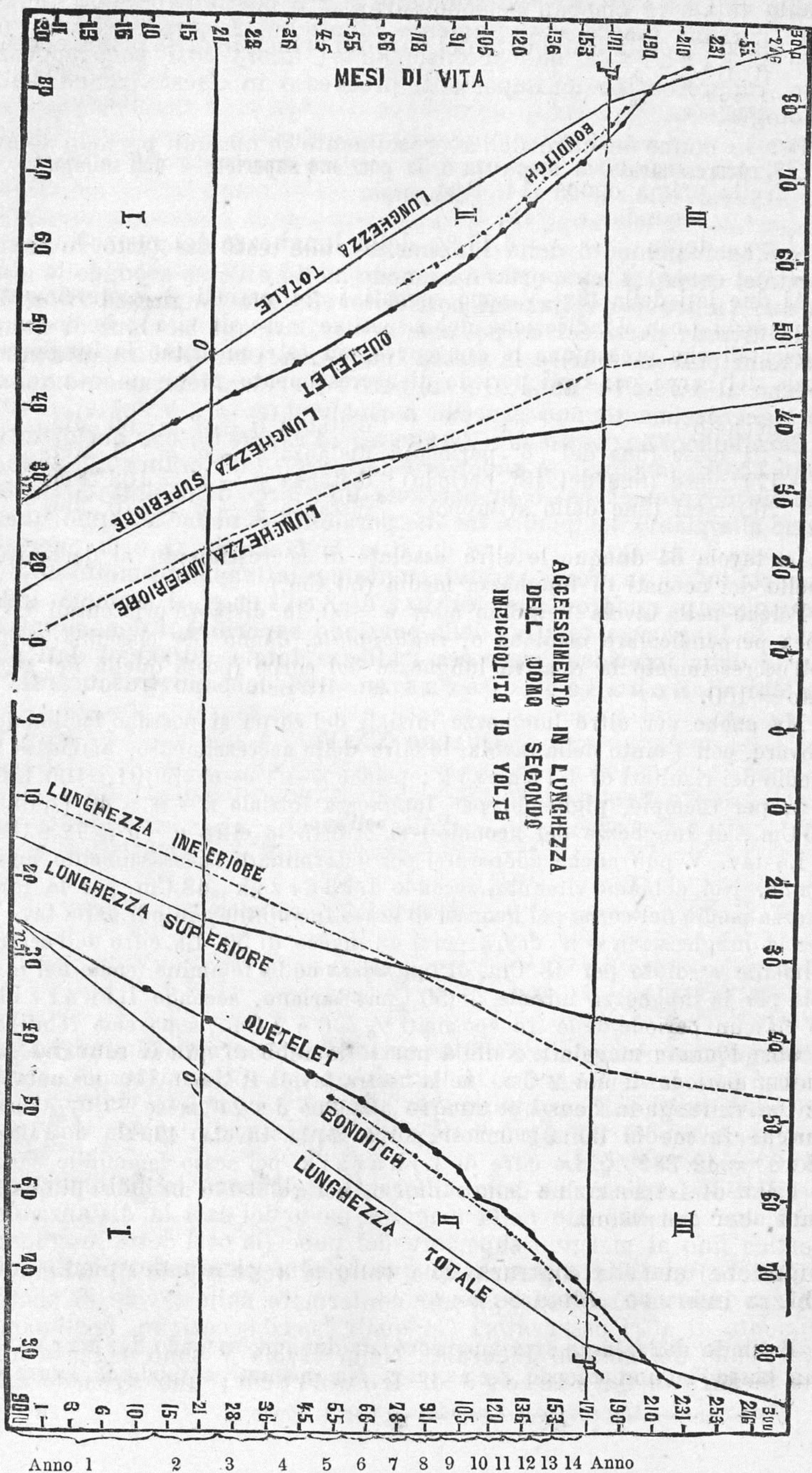
neonato	distanza $n - n' =$ 50 Mm.
21 mese (fine del 6° periodo):	distanza $o - o' =$ 91 Mm.
171 mese (fine del 18° periodo):	distanza $p - p' =$ 163 Mm.
200 mesi (fine dello sviluppo):	distanza $q - q' =$ 175 Mm.

La tavola dà dunque le cifre assolute di accrescimento al decimo di quello dei neonati di lunghezza media (50 Cm.).

Poichè nella tavola V n fino ad n' è $= 50$, le distanze orizzontali dalla linea perpendicolare mediana o, *raddoppiate*, dànno per ciascuna epoca dell'accrescimento la relativa lunghezza del corpo (posta quella del neonato $= 100$.

Ma anche per altre lunghezze iniziali del corpo si possono facilmente trovare, con l'aiuto della tavola, le cifre dello accrescimento, ammessa la media dei risultati di Liharzik; poichè $n-n'$: $o-o'$=50:91,=100:182, così, per esempio, pigliando per lunghezza iniziale $n - n' = 40$ (quindi 40 Cm., di lunghezza del neonato) si otterrà la cifra $o - o' = 72{,}8$ Cm.

La tav. V può anche adoperarsi per determinare l'accrescimento nelle donne. Noi abbiamo ritenuto, secondo Liharzik, 48 Cm. per la lunghezza media del corpo pei neonati di sesso femminile; quindi nella tav. V per la lunghezza $n - n'$ dovrà porsi 48 invece di 50. Le cifre dell'accrescimento assoluto per 48 Cm. di lunghezza nelle femmine (come nei maschi per la lunghezza iniziale di 50 Cm.) variano, secondo Liharzik, in ciascun periodo delle tre epoche $6\,{}^5/_6 - 6$ e 2 Cm., sono cioè relativamente alquanto maggiori. Nelle donne si dovrebbero quindi sottrarre per ciascun periodo di età 2 Cm. (nella nostra tavola 2 Mm.). Una neonata di 42 Cm. di lunghezza avrebbe dunque alla fine del 21° mese $77\,{}^{42}/_{48}$ Cm.; giacchè invece di 50 : 91 devesi porre nella tavola 48:89, e quindi $48 : 89 = 42 : 77\,{}^{42}/_{48}$. Le cifre di Liharzik pel sesso femminile sono, specialmente verso la fine dello sviluppo, notevolmente maggiori di quelle degli altri osservatori.

Sarebbe un fatto contrario alla validità delle regole di Liharzik se esse non potessero venir confermate dalle tavole di accrescimento di altri osservatori (le quali, senz'eccezione, conducono alle regole del metodo generale). Nella tavola V sono segnate anche le cifre di Quetelet e di Bowditch; uno sguardo alle

curve mostra che esse concordano in modo assai soddisfacente con quelle di Liharzik. Naturalmente non è possibile pensare che le cifre possano essere assolutamente identiche. Io credo che le regole di Liharzik sull' accrescimento, finora così poco apprezzate, rappresentino un importante progresso in questo campo della fisiologia.

17. Accrescimento in lunghezza della porzione superiore e dell' inferiore del corpo.

Nell'accrescimento della lunghezza totale testè descritto, le varie parti del corpo si comportano in modo molto diverso secondo le età. Zeising trovò oscillazioni così notevoli nelle lunghezze *relative* delle diverse parti del corpo, che, per es., alcuni bambini di quattro anni possono offrire la stessa lunghezza, che altri raggiungono appena al 10° o 14° anno. Questo però si verifica decisamente quando l' accrescimento non procede normalmente.

Fermiamoci anzitutto con Zeising al rapporto, che più di tutto colpisce, fra la porzione superiore del corpo (dal cranio all' articolazione coxofemorale) e la porzione inferiore (dalla detta articolazione alla pianta dei piedi). Le due porzioni nei neonati hanno quasi la stessa lunghezza; laddove durante la fanciullezza e la puerizia la parte inferiore cresce assolutamente e relativamente molto di più. Nel seguente quadro fatto sui dati di Zeising, i numeri indicano le lunghezze relative della porzione superiore, i denominatori quelle della inferiore, ammessa l' altezza totale = 1000; i dati più antichi di Schadow, Carus ed altri debbono trascurarsi.

QUADRO XXIV.

Neonati	$^{500}/_{500}$	
1 anno	$^{478}/_{522}$	($^{38}/_{1000}$ nell'anno)
2 »	$^{457}/_{543}$	
3 »	$^{439}/_{561}$	
5 »	$^{415}/_{595}$	(quindi $^{12}/_{1000}$ nell'anno)
8 »	$^{397}/_{603}$	
13 »	$^{362}/_{618}$	($^{3}/_{1000}$ nell'anno)
60 »	$^{369}/_{631}$	($^{4,3}/_{1000}$ nell'anno)

Così l'aumento relativo della porzione inferiore va diminuendo di molto e costantemente fino al 13° anno; dal 16° anno in poi accade un movimento in senso contrario, finchè a completo sviluppo, la lunghezza media della porzione superiore sta alla media dell'inferiore come 382 : 618.

I dati di Liharzik sono differenti. Egli trovò in molteplici misure, che nel neonato nella maggior parte dei casi la distanza dal vertice fino al margine superiore del pube (la così detta lunghezza superiore) sta alla distanza da questo alla pianta dei piedi (lunghezza inferiore) come 3 : 2.

Il limite della lunghezza superiore sta dunque, secondo Liharzik, più basso che non secondo Zeising. Nei neonati, secondo le figure di

Liharzik la porzione superiore (nel senso di Zeising) sta alla inferiore come 61:52, quindi in un rapporto abbastanza diverso da quello dato da Zeising.

A misura che il corpo cresce questo rapporto si cambia notevolmente anche nei casi di una costituzione non completamente normale, e finalmente diventa tale che la lunghezza superiore sta alla inferiore come 81 : 94. Nella tav. V l'accrescimento della lunghezza superiore ed inferiore pel sesso maschile è regolato allo stesso modo dell'accrescimento totale, e si vede a colpo d'occhio. È solo da notare, che alla metà della seconda epoca di accrescimento di Liharzik (verso $7\frac{1}{2}$ anni) le due lunghezze sono eguali, oltre quell'epoca la lunghezza inferiore è sempre maggiore.

Liharzik ritiene che le due lunghezze sieno così ben fondate ed assegnate a ciascun'età che, secondo il suo modo di vedere, esse potrebbero servire da criterii per determinare approssimativamente, in casi dubbii, l'età dell' individuo durante il periodo di sviluppo.

Secondo la tavola V la lunghezza superiore è, nei neonati di media grandezza (50 Cm. lunghi) di sesso mascolino = 30 Cm., quindi ad ulteriore sviluppo, p. es. alla fine della 1ª, 2ª e 3ª epoca: 52 – 57 e 81 Cm.

Poichè ora, secondo Liharzik, in uomini di normale costituzione, le lunghezze della porzione superiore e dell'inferiore sono quasi caratteristiche per ciascuna età, così si troveranno facilmente dalla nostra tavola per ciascuna grandezza del corpo. Per es. pei neonati lunghi 60 Cm. abbiamo $50 : 30 = 60 : x$ quindi 36 Cm. lunghezza superiore.

Ovvero nel 17° mese, secondo la tavola, la lunghezza totale è 163 Cm., la superiore 75, la inferiore 88; quindi per es. per una lunghezza totale di 130,4 Cm. alla stessa epoca di vita, la lunghezza della porzione superiore è 60 Cm. perchè $163 : 75 = 130{,}4 : 60$.

Pel *sesso femminile*, secondo Liharzik, dovrebbe sottrarsi tanto per la lunghezza della porzione superiore che per l'inferiore 1 Cm. (nella nostra tavola quindi 1 Mm.)

18. Accrescimento in lunghezza delle singole parti del corpo.

Il seguente quadro di Zeising mostra, che, conformemente alle regole generali, l'accrescimento assoluto in lunghezza di ciascuna parte del corpo è maggiore nel primo triennio. Il minimo accrescimento in lunghezza di quasi tutte le parti del tronco corrisponde al terzo triennio; quello degli arti superiori, ed in parte anche degl'inferiori, al quarto triennio. La metà superiore del cranio è fra tutte le parti del corpo quella che presenta un accrescimento in lunghezza relativamente più rapido; perciocchè dal settimo anno in poi solo poco le rimane da acquistare, laddove la metà inferiore, specialmente la porzione mascellare, cresce molto più nel 4° e 5° triennio che non nel terzo.

Il quadro dimostra inoltre che l'accrescimento in lunghezza di tutte le parti è nei primi 15 anni molto più forte che nell' ulteriore sviluppo del corpo fino al termine.

Le particolarità dell'accrescimento in lunghezza delle parti principali del corpo si rendono più evidenti se si paragona la lunghezza

del neonato con quella dell'adulto, ritenendo la prima = 2; allora, secondo i dati di Seiler, Schadow, Carus e Zeising, si hanno in media per gli adulti le seguenti cifre relative: lunghezza delle gambe 4,70 — (altezza totale 3,57) — lunghezza delle braccia 3,57 — torace 3,20 — lunghezza del capo 1,89.

Quadro XXV. *Accrescimento in lunghezza assoluta (in centimetri) delle singole parti del corpo in periodi di 3 anni secondo* Zeising.

	Neonati	Anni					Accrescimento totale da 0—15 anni	Accrescimento ulteriore fino a completo sviluppo
		0—3	3—6	6—9	9—12	12—15		
Parte del capo (a + b)	12,0	7,0	2,8	0,3	1,1	0,6	11,8	1,6
Dal vertice fino al margine orbitale (a) . .	6,0	2,6	0,9	0,1	0,0	0,0	3,6	0,1
Dal margine orbitale al laringe (b). . . .	6,0	4,4	1,9	0,2	1,1	0,6	8,2	1,5
Dal laringe alla cavità ascellare	3,9	4,7	1,4	0,7	1,3	1,4	9,5	2,2
Dalla cavità ascellare alla cresta iliaca . .	8,3	6,8	1,7	0,5	1,3	2,1	12,4	4,5
Arto superiore. . . .	20,1	21,5	8,4	10,4	1,3(?)	7,6	49,2	6,0
Braccio	6,6	9,3	3,3	3,6	0,6	3,4	20,2	2,2
Avambraccio.	7,5	8,0	4,4	4,6	— ?	2,3	—	—
Mano	6,0	4,2	0,7	2,2	— ?	1,0	—	—
Coscia (dalla cresta iliaca al ginocchio) .	15,2	14,7	9,3	7,9	4,9	8,1	44,9	6,1
Gamba (dal ginocchio alla pianta del piede	9,1	13,3	4,6	1,6	2,4	5,8	27,7	3,9
Lunghezza del piede .	8,1	50,	3,0	1,5	2,5	4,0	16,0	1,9

Liharzik divide tutta la lunghezza del corpo nelle seguenti parti principali, per le quali in parte non si ritiene álcun limite nel senso puramente anatomico.

1) Lunghezza del capo dal vertice alla punta del mento. La glabella del naso divide questa linea nella metà superiore del capo, e nella metà facciale.

2) Lunghezza del collo, dalla punta del mento al margine superiore dello sterno.

3) Lunghezza dello sterno fino alla punta della cartilagine xifoide.

4) Lunghezza dell'addome, dall'estremità della cartilagine xifoide al margine superiore dal pube (questa linea è divisa per metà dall'ombelico).

5) Coscia e gamba; dal margine superiore del pube al punto medio del malleolo interno.

6) Altezza del piede; dal punto medio del malleolo interno alla pianta.

Le cifre dei quadri di Liharzik per tutti i periodi di accrescimento dei maschi sono indicate nella tavola VI in modo molto chiaro, con l'aggiunta delle dimensioni degli arti successivi. Le dimensioni sono ridotte al quinto. Si vede, ad esempio, nel quadro che nei neonati la curva della coscia e della gamba dista dalla linea zero verticale (sinistra) di 36 Mm., e però la sua lunghezza è $36 \times 5 = 180$ mm.; o pel braccio si ha al 171° mese una distanza di 59 Mm. dalla linea zero, quindi $59 \times 5 = 295$ Mm.

Le cifre della tavola VI si riferiscono all' accrescimento di bambini che alla nascita sono lunghi 50 Cm., cioè di lunghezza media. Per altre lunghezze iniziali del corpo dovrebbero quindi prendersi delle cifre proporzionali; ad es. per una lunghezza del capo di 42 Cm. si avrebbe al 17° mese $500 : 295 = 420 : x$ ($= 247$ Mm).

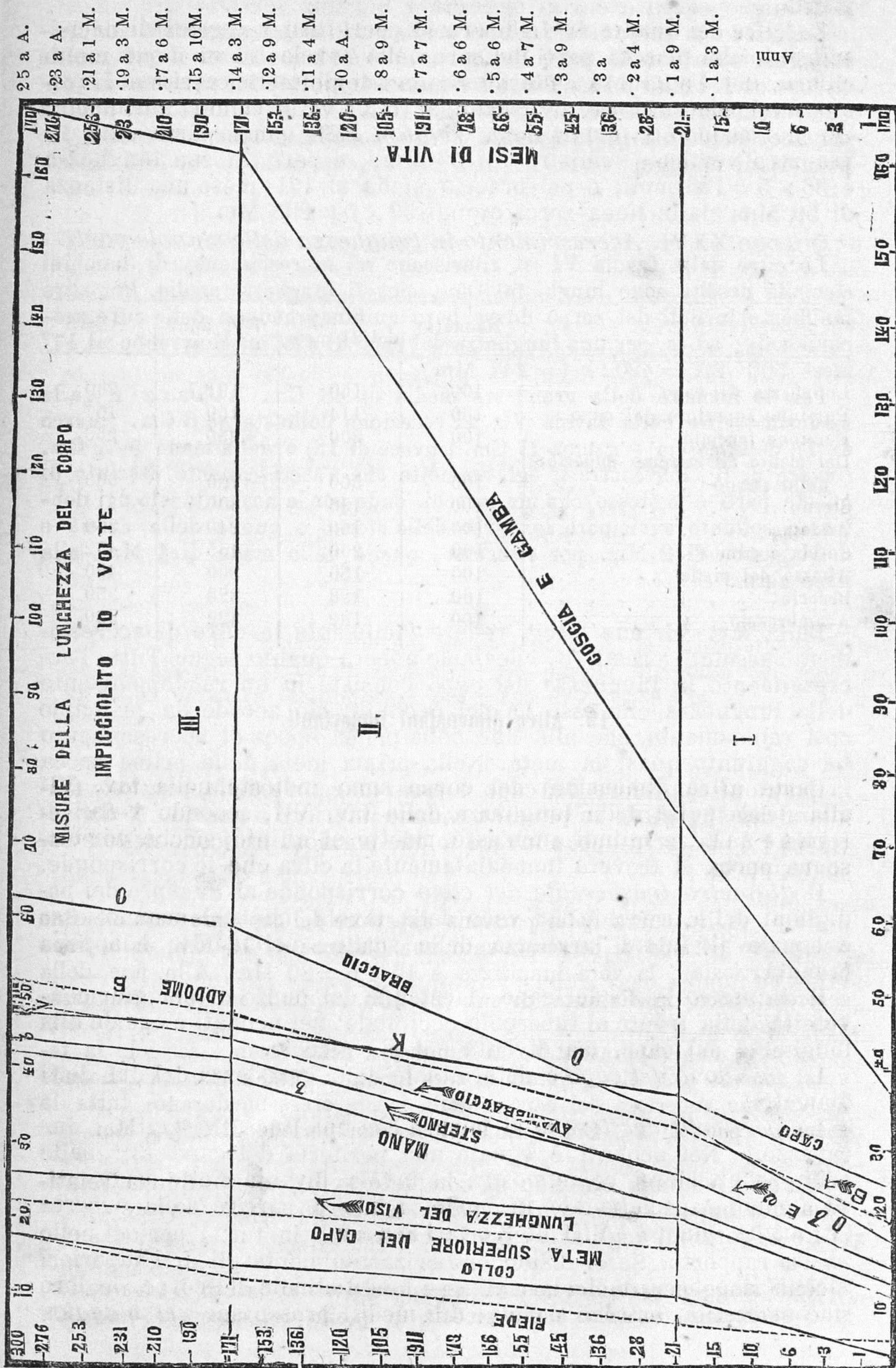
Per le neonate della grandezza media di 48 Cm. Liharzik dà le medesime cifre della tavola VI, ad eccezione dello sterno 6 Cm. (invece di 7), della coscia + gamba 17 Cm. (invece di 18) e della mano 5 $^1/_2$ Cm. (invece di 6). Per contrario egli ammette che l'accrescimento assoluto di queste parti è lo stesso che nei maschi, onde per la nostra tavola noi dobbiamo soltanto avvicinare le curve dello sterno e quelle della coscia e della gamba di 2 Mm. per ciascuna, quella della mano di 1 Mm. alla linea zero.

Dalla tav. VI, che lascia vedere facilmente le cifre di accrescimento assoluto e relativo, rileviamo ancora quanto segue. Tutto l'accrescimento in lunghezza del *capo* consiste in un raddoppiamento della lunghezza che esso ha nel neonato; ciò accade da principio così rapidamente, che alla fine della prima epoca di accrescimento ha raggiunto quasi la metà. Nella prima metà della prima epoca la porzione superiore del capo è assai maggiore della porzione facciale; dal 4° periodo in poi essa rimane inferiore a questa. Nella seconda e nella terza epoca invece le due porzioni crescono nello stesso rapporto.

Se p. es. la curva della porzione superiore del capo presenta alla fine del primo periodo di accrescimento una distanza di 16 Mm. dalla linea zero (verticale), la vera lunghezza è $16 \times 5 = 80$ Mm. Alla fine della seconda epoca la distanza diventa 21 Mm., quindi la vera lunghezza 105 Mm..

Le cifre che rappresentano la lunghezza della faccia, secondo la tavola, sono 20 e 25 Mm., quindi la vera lunghezza 100 e 125 Mm.. Laonde la porzione superiore del capo e della faccia crescono durante tutta la seconda epoca di 2,5 Cm. quindi in ciascun periodo di 2 $^{10}/_{12}$ Mm.

Il *collo* è quello che fino al completo sviluppo si allunga relativamente più di tutte le altre parti del corpo (circa 9 volte).

Le 3 porzioni degli arti superiori crescono in tutt' i periodi nello stesso rapporto. Se si distendono orizzontalmente gli arti superiori sicchè sieno perpendicolari all'asse longitudinale del corpo, le loro due estremità (estremi dei due diti medii) presentano *nel maggior*

numero dei casi una distanza approssimativamente eguale a quella dell' intero corpo e ciò in ogni età e nei due sessi.

Riguardo ai metodi da adoperarsi per lo schema geometrico dell'accrescimento delle parti del corpo, deve riscontrarsi il principale lavoro di Liharzik. Tutti i rimanenti molteplici particolari possono vedersi nella tav. VI; nel quadro XXVI si sono riuniti ancora gli accrescimenti in lunghezza *relativi* delle dette parti nelle tre principali epoche.

QUADRO XXVI. *Accrescimento in lunghezza delle singole parti.*

	Neonati	Fine del 21 mese	7 1/8 anni	Adulti
Lunghezza del capo	100	150	191,7	200
Porzione superiore del capo . .	100	114	150	157
Porzione facciale	100	200	250	260
Dal mento all' estremo superiore dello sterno	100	500	700	900
Sterno	100	186	300	314
Addome	100	160	240	260
Coscia e gamba	100	200	455	472
Altezza del piede	100	150	300	450
Braccio.	100	183	328	350
Avambraccio . . . . - . . .	100	182	322	350

19. Altre dimensioni importanti.

Certe altre dimensioni del corpo sono indicate nella tav. VII alla stessa guisa della lunghezza della tav. VII, secondo i dati di Liharzik, e quindi anch'esse ridotte al quinto, sicchè per ciascuna epoca si troverà immediatamente la cifra che le corrisponde.

Il *diametro trasversale del capo* corrisponde al di sopra dei padiglioni delle orecchie: si vede dalla tavola, che nel neonato esso è eguale all' intera larghezza delle spalle, nell' adulto è appena la metà.

Il *diametro retto* del capo si estende dal punto di maggior convessità della fronte al tubercolo occipitale: nei neonati è eguale alla lunghezza del capo, ma diventa poi più piccolo.

La *periferia del capo* è determinata dalla grandezza dei due detti diametri.

La *periferia del torace* si misura con una linea che taglia i due capezzoli. Nei neonati è eguale alla periferia del capo (3): nello sviluppo ulteriore, come mostra la tavola, diventa molto maggiore, ed aumenta specialmente in modo rapido a partire dalla pubertà (V. anche quadro LVIII di Kotelmann).

Nella maggior parte dei neonati, in opposizione ai dati di Liharzik, la circonferenza toracica è più piccola di quella del capo (Liharzik

la ritiene eguale, v. quadro VII); secondo Ritter nei neonati della classe dei trovatelli di Praga, la circonferenza del capo raggiunge 33-34, quella del torace 31 Cm. in media; Fröebelius dà pei bambini della casa dei trovatelli di Pietroburgo 34—35 o 31. In tutt'i casi però devesi ritenere come indizio di una sana conformazione il vedere che nell'ulteriore sviluppo, la periferia del petto supera rapidamente quella del capo; bambini di 3 anni con una periferia toracica inferiore a quella del capo, sono sempre alquanto deboli. Per dati più particolareggiati su i rapporti tra la periferia toracica e la lunghezza del corpo. V. Liharzik, Ritter, Fröbelius e Fehling (*Arch. f. Gyn.* 1875, VII, 507). Vogliamo qui riportare sotto forma di quadro solo le osservazioni di Fröbelius sopra 452 neonati. La classe III del quadro si riferisce a bambini di debole vitalità o nati precocemente. Nella classe I (che ha la massima circonferenza toracica) il peso del corpo non mostrò influenza sulla mortalità, mentre nella II e III i bambini con un peso del corpo minore presentano una maggiore mortalità di quelli più pesanti della stessa classe.

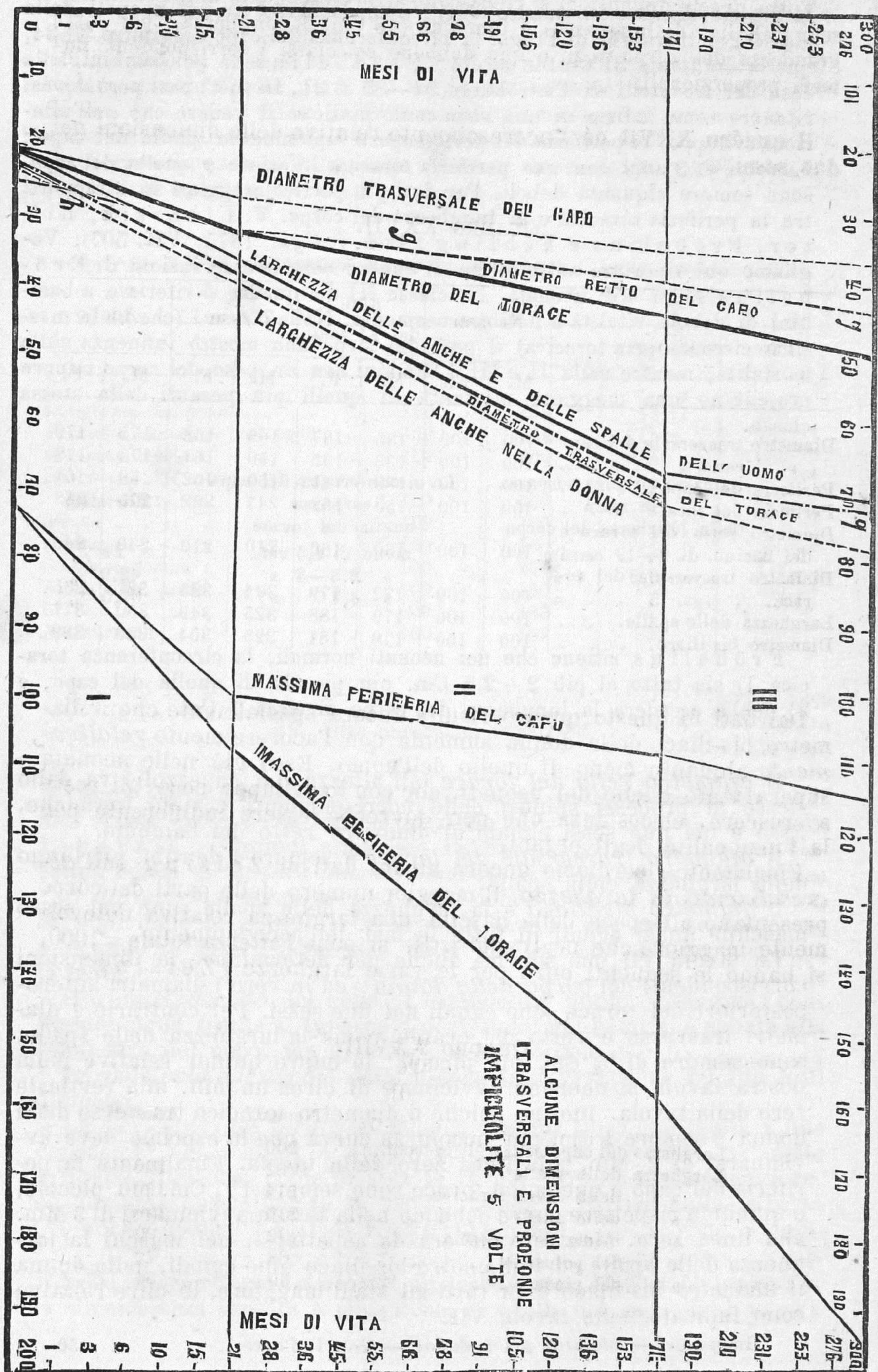
	La cassa toracica sorpassa la metà della lunghezza del corpo	La circonferenza del capo sorpassa quella del torace	Mortalità
I.	di 9—10 centim.	meno di 2,5 cm.	21 %
II.	» 6,2 »	» 2,8—3 »	42,9 %
III.	» 5 »	» 4,7 »	67,5 %

Fröbelius ritiene che nei neonati normali, la circonferenza toracica 1) sia tutto al più 2 – 2,5 Cm. più piccola di quella del capo, e 2) debba eccedere la lunghezza del corpo di circa 7 Cm.

Il *diametro retto del torace* (all'altezza dei capezzoli) va dallo stesso ai processi spinosi delle corrispondenti costole toraciche. Esso è nei due sessi eguale al diametro retto del bambino.

Il *diametro trasversale del torace* è sempre 1 centim. più lungo della larghezza delle spalle.

Il *diametro bis-iliaco* e la larghezza delle spalle sono nel sesso maschile quasi eguali in tutte le fasi dell'accrescimento.

La tavola VII può servire anche per determinare le dimensioni corrispondenti del *corpo della donna*; ed in vero i diametri antero-posteriori del torace sono eguali nei due sessi. Per contrario i diametri trasverso e retto del cranio, come la larghezza delle spalle, sono sempre di $1/2$ Cm. più piccoli; le curve quindi relative nella nostra tavola si debbono avvicinare di circa un mill. alla verticale zero della tavola. Inoltre poichè il diametro toracico trasverso della donna è sempre 1 Cm. più piccolo, la curva che lo esprime deve avvicinarsi di 2 Mm. alla linea zero della tavola. Finalmente la periferia del capo e quella del torace sono sempre $1\,1/2$ Cm. più piccole, e quindi le rispettive curve debbono nella tavola avvicinarsi di 3 Mm. alla linea zero. Mentre, com'era da aspettarsi, nei maschi la larghezza delle spalle ed il diametro bis-iliaco sono eguali, nella donna il diametro bis-iliaco è in tutti gli stadi maggiore, le cifre relative sono indicate nella tavola VII.

Tutte queste dimensioni si riferiscono all'accrescimento dei neonati maschi (50 Cm. di lunghezza) e femmine (48 Cm. di lunghezza); per altre grandezza del corpo in principio debbono calcolarsi i corrispondenti numeri proporzionali.

Il quadro XXVII dà l'accrescimento relativo delle dimensioni nei due sessi.

QUADRO XXVII.

	Neonati		Fine del 21 mese		7 $^1/_8$ an.		Adulto	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
Diametro trasversale del capo	100	100	135	137	165	168	175	179
» retto	100	100	133	135	150	161	175	178
Periferia del capo	100	100	139	141	150	152	158	161
Periferia del torace . . .	100	100	150	152	217	222	275	282
Diametro retto del torace e del bacino.	100	100	160	160	210	210	240	240
Diametro trasversale del torace.	100	100	172	179	304	325	327	350
Larghezza delle spalle. . .	100	100	179	188	325	349	350	377
Diametro bis-iliaco. . . .	100	100	179	161	325	304	350	339

Dai dati di questo quadro risulta ancora specialmente che il diametro bis-iliaco della donna aumenta con l'accrescimento *relativamente* alquanto meno di quello dell'uomo. Esso già nelle neonate supera tanto quello dei neonati, che con lo sviluppo poco gli resta a crescere, circostanza che non dovrebbe essere indifferente per la funzionalità degli organi.

Finalmente ricordiamo ancora alcuni dati di Zeising sull'*accrescimento in larghezza*. Il maggior numero delle parti del corpo presentano all'epoca della nascita una larghezza relativa notevolmente maggiore che negli adulti. Se si pone l'altezza totale = 1000, si hanno le seguenti cifre per le varie larghezze (Zeising).

QUADRO XXVIII.

	Neonati	Adulti
Larghezza del capo senza gli orecchi. .	200	95
Larghezza delle spalle	282	290
» della cassa toracica . . .	216	180
» delle anche	216	196
» media della coscia . . .	92	90
» del polpaccio	68	72
» del piede	69	56

In conseguenza del quadro seguente anche l'accrescimento in larghezza nel primo triennio è di gran lunga maggiore; del resto riguardo a questo accrescimento il maggior numero delle parti del corpo aumentano relativamente molto più dopo il quindicesimo anno in altezza che in lunghezza.

Quadro XXIX. *Accrescimento assoluto in larghezza (in centim.) secondo Zeising.*

	Neonati	Anni				Accrescimento assoluto fino al 15º anno	Accrescimento dal 16º anno fino al 21 anno
		0—3	3—6	6—9	9—15		
Capo	9,7	2,7	1,2	0,6	0,8	5,3	1,4
Collo	6,6	0,6	0,8	0,8	0,3	2,5	2,8
Spalle	13,7	9,3	3,8	5,2	4,0	22,3	14,4
Cassa toracica a livello della fossa epigastrica	10,5	5,5	2,6	3,8	3,6	15,5	5,2
Anche a livello dei trocanteri	10,5	8,1	2,4	4,0	2,8	17,3	6,2
Regione più spessa del polpaccio	3,3	3,3	0,6	0,7	1,3	5,9	3,4
Larghezza massima del piede	3,3	2,7	1,4	0,6	1,0	5,7	0,6

Secondo Liharzik, le dimensioni dei neonati rappresentano la base per l'intero accrescimento ulteriore, in quanto che l'intiero corpo e tutte le sue singole parti crescono secondo i loro rapporti iniziali. Ciò vale però solo per lo sviluppo normale; se accadono disturbi questi manifestano subito la loro influenza. Liharzik assicura aver riconosciuto in molti casi l'influenza di cause patologiche nelle deviazioni individuali dalle cifre normali. Se anche le norme poste da Liharzik non hanno certamente quel valore generale che l'autore invoca per esse, però le sue ricerche laboriose costituiscono finora l'unico fondamento pei lavori ulteriori su questo soggetto non ancora convenientemente apprezzato dal lato medico. Senza dubbio uno studio più profondo condurrà a diverse classi di accrescimento caratterizzato, in determinati periodi dello sviluppo, da eccesso o arresto dello accrescimento, e saranno di grande importanza pratica per la patologia. Le ricerche di questa specie acquisteranno certamente grande valore se in esse si terrà conto, per quanto più è possibile, anche delle influenze ereditarie.

20. Oscillazioni nelle principali cifre di accrescimento in bambini della stessa età.

Le oscillazioni nelle dimensioni e nel peso, che offrono gl'individui nelle singole età sono di grande interesse scientifico e pratico. Noi dobbiamo qui limitarci solo ad alcune principali questioni.

Il quadro XXX contiene innanzi tutto i risultati di Bowditch sulle oscillazioni della lunghezza del corpo, i quali dispiacevolmente qui non potettero riportarsi che in pollici americani. Nei molto particolareggiati ed eccellenti quadri di questo autore gl'individui della stessa età, vennero ripartiti, secondo la lunghezza del loro corpo, in diverse classi con numeri interi progressivi di pollici, ed il numero degli individui in ognuno di queste sottodivisioni è indicato in numeri assoluti e procentuali. Sotto quest'ultimo riguardo i quadri di Bowditch danno il numero d'individui di una età che capitano in una sottodivisione, ammessa l'intera popolazione per ogni età = 1000.

Visto il grandissimo numero di misure che esistono, non farà meraviglia se in ogni età le cifre individuali delle singole sottodivisioni, partendo dai minimi valori di lunghezza, aumentino molto regolarmente, per poi diminuire anche regolarmente dopo raggiunto un certo massimo. In conseguenza anche la lunghezza (*f* o *f'* del quadro) di un'età che più spesso (*g* e *g'*) s'incontra in una data età coincide perfettamente o quasi con la lunghezza media calcolata su tutti gl'individui.

Nel quadro, d'altronde io non ho tenuto conto dei massimi estremi delle lunghezze del corpo, ed ho ritenuto come tali le lunghezze rinvenute per lo meno nel $^1/_2$ per 100 del numero complessivo degl'individui di una stessa età. Il numero dei trascurati è del resto molto piccolo.

Il quadro contiene inoltre i risultati corrispondenti ottenuti da Kotelmann.

Il quadro pubblicato da Quetelet (Antropometrie pag. 181) dà differenze tanto piccole tra i minimi ed i massimi che le ricerche del reputato statista non sono applicabili.

Se facciamo astrazione dai singoli valori estremi, la lunghezza del corpo oscilla fra gl'individui di una stessa età circa 2%. La cifra più piccola indicata da Kotelmann si spiega pel piccolo numero delle sue osservazioni.

Queste oscillazioni neg'individui dei due sessi tra 10 e 14 anni sono un poco maggiori (127,7) che tra 5-9 (126,7); nell'11° e nel 13° anno le bambine mostrano decisamente oscillazioni maggiori, ciò che si spiega coi fatti indicati nel § 15.

Le cifre relative delle oscillazioni sono notevolmente maggiori che negli adulti; nei soldati (nell'America del nord e nell'Italia) il valore delle oscillazioni fu calcolato in base ad un numero molto grande di singole misure da 118 a 120, da cui io ho a mia volta escluse le lunghezze del corpo rappresentate meno di $^1/_2$ per 100 di tutti gl'individui.

Io credetti dover fare questa conclusione perchè qui occorre soprattutto decidere se le oscillazioni della lunghezza del corpo in una stessa età sieno maggiori nei bambini che non negli adulti; quindi non dovevano calcolarsi i casi che, accostandosi ai due limiti, nei quadri oscillano troppo, e che io non volli rettificare col calcolo (i cui risultati sono sempre attaccabili). Quetelet del resto nella sua eccellente «Fisica sociale» ha indicato minutamente il metodo secondo il quale si possono valutare, con calcolo esatto, le oscil-

QUADRO XXX. *Oscillazioni nella lunghezza del corpo in individui della stessa età.*

Età in anni	Bowditch														Kotelmann			
	Maschi							Femmine							Ragazzi del Ginnasio di Amburgo			
	Lunghezza del corpo				Numero dei casi	Lunghezza del corpo più frequente	Numero dei casi	Lunghezza del corpo				Numero dei casi	Lunghezza del corpo più frequente	Numero dei casi				
	Minimo (in pollici)	Massimo (in pollici)	Massimo (Minimo=100)	Valore medio				Minimo (in pollici)	Massimo (in pollici)	Massimo (Minimo=100)	Valore medio				Minimo (in millimetri)	Massimo (in millimetri)	Massimo (Minimo = 100)	Numero dei casi
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*a'*	*b'*	*c'*	*d'*	*e'*	*f'*	*g'*				
5—6	36	46	128	41,57	838	41—42	190	37	46	125	41,29	602	41—42	128		—		
6—7	38	49	129	43,75	1253	43—44	260	38	48	127	43,35	978	43—44	221		—		
7—8	40	50	125	45,76	1407	45—46 46—47	270 270	40	50	125	45,52	1190	45—46	244		—		
8—9	43	54	125	47,76	1469	47—48	303	41	53	130	47,58	1289	47—48	233		—		
9—10	44	55	125	49,69	1415	49—50	289	44	55	125	49,37	1134	49—50	214	1167	1367	118	26
10—11	46	57	124	51,68	1350	52—53	226	45	57	127	51,34	1079	51—52	190	1172	1420	121	54
11—12	46	59	128	53,33	1276	53—54	204	47	59	125	53,42	925	52—53	158	1200	1502	125	58
12—13	48	62	129	55,11	1242	55—56	198	48	63	132	55,88	926	56—57	133	1290	1542	120	61
13—14	50	65	130	57,21	1144	56—57	192	51	64	126	58,16	820	59—60	115	1276	1590	124	51
	Media:		127,0							127							123,6	

QUADRO XXXI. *Oscillazione del peso del corpo in individui della stessa età.*

Età in anni	Bowditch – Femmine: Massimo (Peso in libbre)	Minimo (Peso in libbre)	Massimo (Minimo = 100)	Valore medio	Numero dei casi	Peso più frequente	Numero dei casi	Bowditch – Maschi: Massimo (Peso in libbre)	Minimo (Peso in libbre)	Massimo (Minimo = 100)	Valore medio	Numero dei casi	Peso più frequente	Numero dei casi	Kotelmann – Ragazzi del Ginnasio di Amburgo: Minimo (in kilogr.)	Massimo (in kilogr.)	Massimo (Minimo = 100)	Numero dei casi
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*a'*	*b'*	*c'*	*d'*	*e'*	*f'*	*g'*				
5— 6	30—34	50— 54	162	39,66	600	38—42	232	30—34	54— 58	175	41,09	843	38—42	307	—			
6— 7	30—34	54— 58	175	43,28	981	42—46	313	30—34	58— 62	188	45,17	1257	42—46	422	—			
7— 8	34—38	62— 66	178	47,46	1195	46—50	340	34—38	66— 70	189	49,07	1417	46—50	436	—			
8— 9	34—38	70— 74	200	52,04	1294	50—54	342	38—42	70— 74	180	53,92	1475	50—54	424	—			
9—10	38—42	74— 78	190	57,07	1135	54—58	285	42—46	74— 78	173	59,23	1427	58—62	343	20,5	31,7	155	26
10—11	42—46	86— 90	200	62,35	1074	58—62	237	46—50	86— 90	184	65,30	1352	66—70	270	23,0	35,5	154	55
11—12	46—50	102—106	217	68,84	928	62—66	150	50—54	94— 98	185	70,18	1282	66—70	258	21,7	41,8	192	60
13—13	50—54	114—118	223	78,31	922	70—74	129	50—54	106—110	208	76,92	1247	(70—74) (74—78)	219 219	26,5	49,0	185	61
12—14	58—62	126—130	213	88,65	821	74—78	89	58—62	114—118	193	84,84	1134	78—82	177	25,0	49,2	195	51
		Media:	195							186							176	

lazioni anche nei loro limiti estremi in base dell'incompleto materiale empirico. Se si prendono i limiti estremi delle curve di oscillazioni, si avranno p. e. nella statistica italiana 190 e 132 cm. cioè un'oscillazione di circa 44 %.

Il quadro XXXI mostra le *oscillazioni del peso del corpo*; esso ha la identica disposizione del quadro XXX. Nel quadro di Bowditch gli individui di una stessa età sono ordinati per divisioni che aumentano successivamente di circa 4 libbre; io ho anche qui ritenuto per estreme quelle divisioni rappresentate per lo meno da ½ per % delle cifre totali degl'individui di una stessa età.

In media il peso del corpo oscilla dal 5° al 14° anno in individui di una stessa età di circa 90 %. Le oscillazioni relative notevolmente maggiori del peso in paragone alla lunghezza in individui di una stessa età, seguono necessariamente la regola generale secondo la quale nell'accrescimento il peso del corpo cresce molto più della lunghezza.

Le oscillazioni sono in media per tutti i 9 periodi degli anni (Bowditch) notevolmente maggiori nelle ragazze; però è meglio (se noi occultando il 9° ed il 10° anno) paragoniamo le quattro classi di età minore (5 a 9 anni).

Si ottengono quindi i seguenti massimi (posti i minimi = 100).

	Donne	Uomini
Più giovani.	179	183
Più grandi	214	192

Nella fanciullezza più avanzata le oscillazioni sono quindi notevolmente minori nei maschi, che nelle femmine, il che coincide col maggiore accrescimento di questo setto in questo periodo di cui abbiamo trattato nel § 8.

Il paragone delle serie *f* con *d* (o *f'* con *d'*) mena ad un risultato che nei periodi più inoltrati si allontanano notevolmente da quello delle serie analoghe nel quadro XXX. Nei due sessi nei 4 periodi più giovani il peso medio calcolato da tutti gl'individui di una stessa età cade sempre in quella serie di pesi (serie *f*)) che è rappresentata dalla maggior parte degl'individui; invece nelle ragazze dal 10° anno il peso medio è notevolmente più elevato dal peso della serie *f*. Nei ragazzi quest'ultimo fenomeno non compare che molto tardi, cioè tra 13-14 anni; mentre il peso medio di questa età di 84 libre sta molto al di sopra del corrispondente valore *f'* (78 fino a 82 libbre). Questi fatti coincidono con l'aumento dell'accrescimento di massa indicato nel § 8 nella fanciullezza più inoltrata il quale nelle ragazze comincia molto più presto (circa 2 anni) che nei ragazzi.

Oltre alle oscillazioni *relative di accrescimento*, di cui ci siamo esclusivamente occupati innanzi, sono importanti anche le *assolute* nelle singole età.

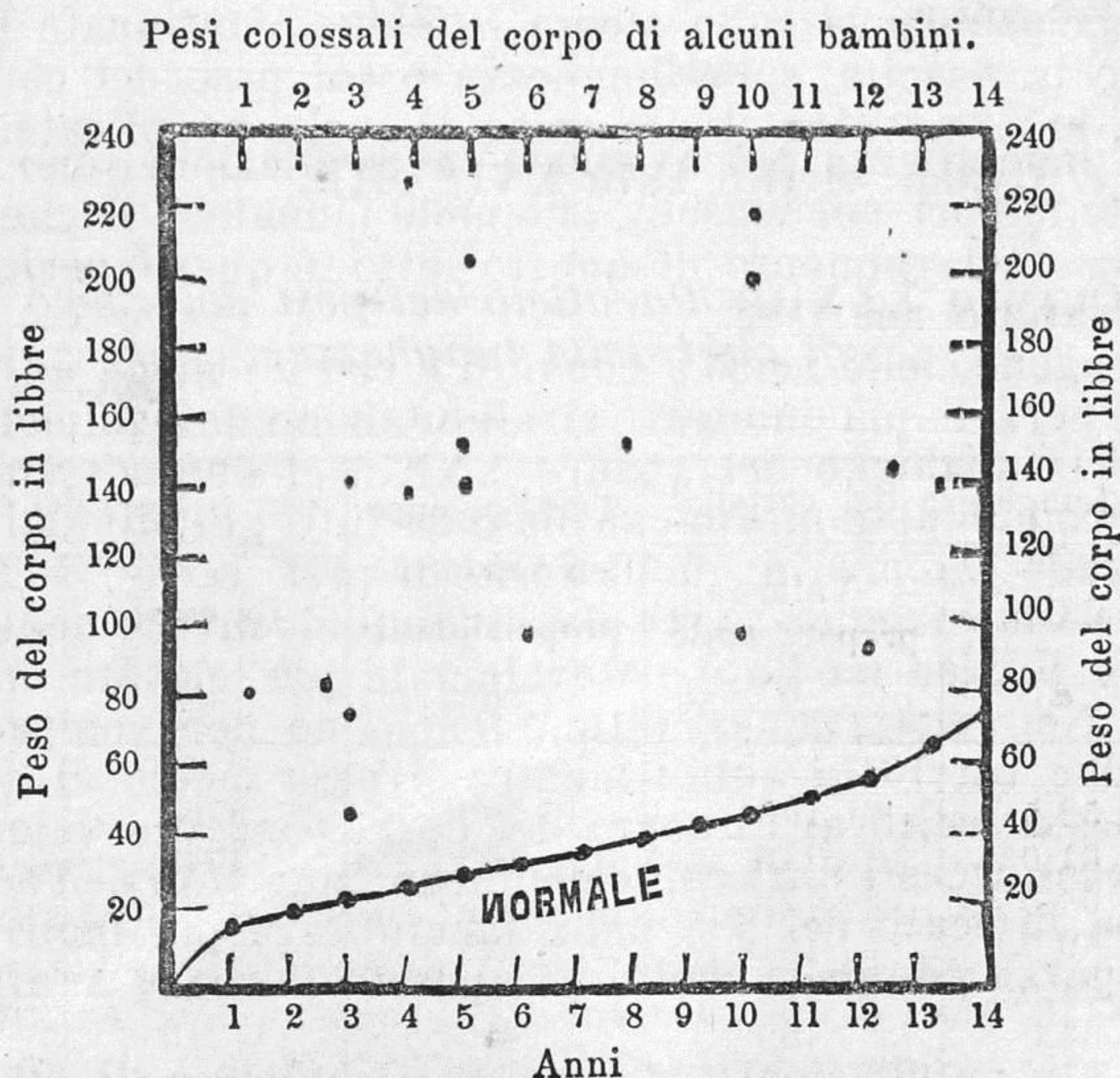
Il seguente quadro dà la differenza assoluta degli estremi delle lunghezze e dei pesi del corpo per ogni età.

QUADRO XXXII.

Età in anni	Differenza massima della lunghezza in pollici		Differenza massima del peso del corpo in libbre	
	Ragazzi	Ragazze	Ragazzi	Ragazze
5— 6	10	9	24	20
6— 7	11	10	28	24
7— 8	10	10	32	28
8— 9	11	12	32	36
9—10	11	11	32	36
10—11	11	12	40	42
11—12	13	12	44	56
11—13	14	15	56	64
13—14	15	13	56	55

Le differenze assolute aumentano quindi col crescere dell' età e proprio: 1° molto più nel peso che nella lunghezza, 2° nel peso nelle ragazze di 9 anni in poi più che nei ragazzi.

TAVOLA VIII.

Pesi colossali del corpo di alcuni bambini.

Si sono pubblicati casi di grandi anomalie di peso del corpo di ragazzi. Esse pare che sieno più frequenti nelle ragazze, e sono specialmente relative ad accrescimento maggiore in larghezza in conseguenza di straordinario accumulo di grasso sotto la pelle. La letteratura antica offre al-

cuni esempi di pesi incredibili. Nella tavola VIII sono indicate graficamente alcune determinazioni di pesi pubblicati da medici distinti degni d'ogni fede (presi da G. F. Jäger Vergleichung einiger durch Fettigkeit oder colossale Bildung ausgezeichneter Kinder u. s. w. Stuttgart 1821).

21. — Rapporto del peso del corpo con la statura.

I volumi di corpi *simili* si comportano come la terza potenza delle dimensioni omologhe, quindi in tutte le stesse età i pesi si dovrebbero comportare come la terza potenza della lunghezza dei corpi, quando l'accrescimento accade uniformemente in tutt'i sensi. Questo rapporto caratterizza di fatti molto approssimativamente l'accrescimento nel primo anno di vita; ma fin dal secondo anno l'aumento in peso progredisce un po' meno dell'accrescimento in lunghezza (in alcuni bambini malgrado forti), fenomeno che si osserva più evidente negli anni seguenti. Il peso del corpo delle singole età progredisce dal secondo anno in poi, ed ancora più dal terzo, con numeri che si avvicinano più ai quadrati della lunghezza dei corpi che alla terza potenza di essa. Quetelet ritiene che, in generale, si è poco lontani dal vero ammettendo che i quadrati del peso delle diverse età durante lo sviluppo si comportino come le quinte potenze della statura, però, facendo il calcolo, si vedono differenze così notevoli tra le cifre osservate e quelle calcolate, che questa legge può aver un valore appena approssimativo.

Tra le poche misure sullo stesso bambino, continuate per molto tempo dopo la nascita, sulla lunghezza e sul peso del corpo finora pubblicate, io mi avvalgo al mio scopo di quelle pubblicate da Hesse (Arch. f. Gynäk. Berlin 1879 XVI, 491).

QUADRO XXXIII. *Parallelo dei pesi del corpo coi cubi delle lunghezze.*

Età	Lunghezza del corpo		Terze potenze di *b* in cifre proporzionali	Peso del corpo	
	in Cm.	Valore proporzionale		in grm.	Valori proporzionali
	a	*b*	*c*	*d*	*e*
1 giorno	52,5	100	100	3700	100
80 »	61,0	116	156	4949	134
171 »	66,0	125	195	6933	187
233 »	69,0	131	225	8130	219
365 »	74,5	142	286	10285	277
730 »	84,0	160	410	12216	330

Questi risultati mostrano nelle rubriche *c* ed *e* che i pesi del corpo nel primo anno progrediscono di fatti in tutto e per tutto come le terze potenze della lunghezza: ed invece nel secondo il peso aumenta al certo molto meno della lunghezza.

Nelle rubriche *a*, *c* del quadro XXXIV le cifre di Quetelet sulla lunghezza del corpo delle singole età sono indicate nei loro valori semplici, quadrati e cubici, però non in numeri assoluti, ma bensì in numeri relativi per rendere più agevole il parallelo, e le corrispondenti cifre del neonato sono fissate = 100. La rubrica *d* contiene i pesi paragonabili (dei bambini). La quinta serie verticale dà i pesi paragonabili, divisi pei numeri cubici delle corrispondenti lunghezze del corpo; i coefficienti così ottenuti si debbono quindi moltiplicare per la terza potenza delle lunghezze, per calcolare i pesi paragonabili dell'età. I coefficienti col crescer dell'età diventarono sempre più piccoli quanto maggiore è l'accrescimento in lunghezza, e dal 12° fino al 14° anno giungono al minimo per aumentare poi di nuovo alquanto.

Quadro XXXIV.

Età in anni	Lunghezze paragonabili: Numeri semplici *a*	Quadrati *b*	Terze potenze *c*	Pesi paragonabili *d*	$\frac{d}{c}$
0	100	100	100	100	—
1	139	195	272	295	1,083
2	158	245	396	354	0,895
3	173	299	516	389	0,755
4	185	344	645	444	0,695
5	197	390	772	492	0,638
6	209	438	918	538	0,588
7	221	488	1079	597	0,553
8	232	540	1255	648	0,517
9	243	594	1450	707	0,488
10	255	650	1658	766	0,462
11	266	707	1882	847	0,450
12	277	767	2125	932	0,438
13	287	828	2383	1074	0,457
14	299	891	2787	1211	0,434
15	305	956	2956	1363	0,461
16	319	1016	3239	1552	0,479
(25)	336	1129	3790	1966	0,518

Il semplice parallelo del peso (*p*) con la lunghezza (*l*) nel corso dell'accrescimento offre un certo interesse pratico.

Quetelet (Physiq. soc. II 93) registrò in gruppi gl'individui da lui misurati non secondo l'età, ma secondo la lunghezza del corpo per paragonarli con le corrispondenti medie dei pesi.

Il rapporto $\frac{p}{l}\left(=\frac{\text{kilogrm.}}{\text{metro}}\right)$ acquista nel quadro XXXV di Quetelet un grande aumento progressivo, e quando la lunghezza del corpo è 140 Cm. (lunghezza media alla fine dell'infanzia) è quadruplicato.

QUADRO XXXV. *Rapporto del peso con le lunghezze.*

Quetelet				
Lunghezza del corpo (metro)	Maschi		Femmine	
	peso (kilogrm.)	$\frac{p}{l}$	peso (kilogrm.)	$\frac{p}{l}$
0,5	3,20	6,19	2,91	6,03
0,6	6,20	10,33	»	»
0,7	9,30	13,27	9,06	12,94
0,8	11,36	14,20	11,21	14,01
0,9	13,50	15,00	13,42	14,91
1,0	15,90	15,90	15,82	15,82
1,1	18,50	16,82	18,30	16,64
1,2	21,72	18,10	21,51	17,82
1,3	26,63	20,04	26,83	20,64
1,4	34,48	24,63	37,28	26,63
1,5	46,29	30,86	48,00	32,00

Le due cifre di accrescimento possono servire per determinarne l'età del bambino. Sia il peso di un bambino 24 Kil. , la sua lunghezza 123 Cm.; secondo il quadro il suo peso è alquanto maggiore di fronte alla lunghezza; secondo la lunghezza egli avrebbe (v. quadro XXII) 9 anni 2 mesi, secondo il peso (v. quadro II) 9, anni, 9 mesi. L'età probabile sarebbe quindi circa 9 anni e mezzo.

QUADRO XXXVI. *Rapporto del peso del corpo con la lunghezza, secondo* Bowditch, *calcolato in metri.*

Lunghezza del corpo in metri	Maschi		Femmine	
	peso (kilogrm.)	$\frac{p}{e}$	peso (kilogrm.)	$\frac{p}{e}$
1,0664	18,963	17,8	18,566	17,4
1,0918	19,798	18,1	19,351	17,7
1,1172	20,721	18,5	20,221	18,1
1,1426	21,603	18,9	21,092	18,4
1,1680	22,543	19,3	22,025	18,8
1,1934	23,643	19,8	23,026	19,3
1,2188	24,780	20,3	24,150	19,8
1,2442	26,026	20,9	25,457	20,5
1,2696	27,334	21,5	26,675	21,0
1,2950	28,708	22,3	27,875	21,5
1,3203	30,096	22,8	29,222	22,1
1,3457	31,420	22,8	30,670	22,8
1,3711	33,015	24,1	32,241	23,5
1,3965	34,706	24,9	34,010	24,4
1,4219	36,434	25,6	35,785	25,4
1,4473	38,160	26,4	37,862	26,2
1,4727	39,894	27,1	39,921	27,1
1,4981	41,582	27,8	42,355	28,3
1,5234	43,362	28,5	44,865	29,5

Nei quadri 23 e 24 (sua opera 1877) Bowditch classifica gl'individui da lui misurati senza badare all'età, secondo la lunghezza, indicando contemporaneamente il corrispondente peso. Questi quadri non si possono fondere bene con quelli di Quetelet, giacchè dispiacevolmente le lunghezze progrediscono di pollici in pollici. L'importanza della quistione rese quindi necessaria la riduzione dei valori in pollici e libbre nei corrispondenti numeri del sistema metrico.

TAVOLA IX.

Lunghezza del corpo (metro).

RAPPORTO TRA IL PESO E LA LUNGHEZZA DEL CORPO

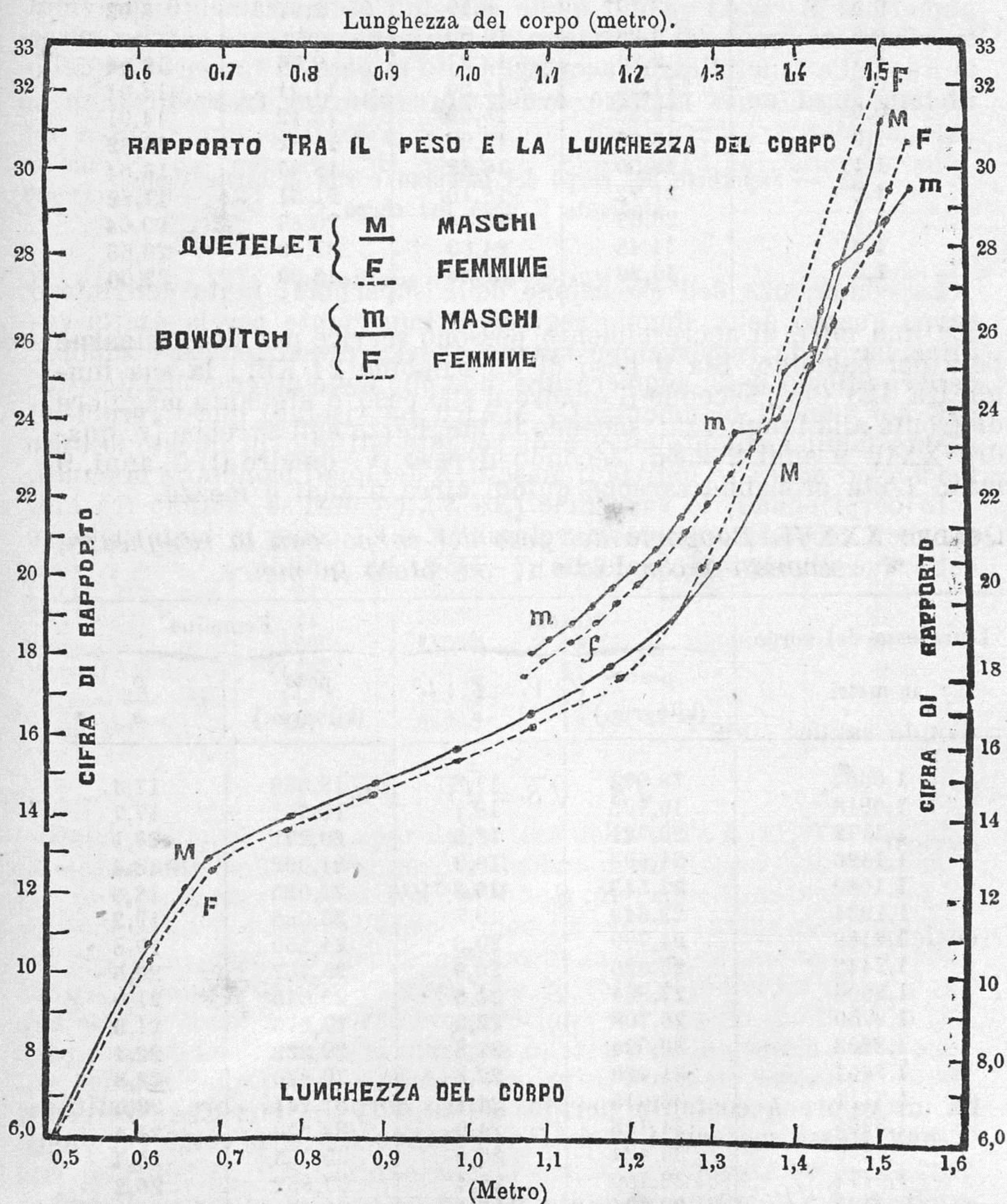
QUETELET { M MASCHI / F FEMMINE

BOWDITCH { m MASCHI / F FEMMINE

CIFRA DI RAPPORTO

LUNGHEZZA DEL CORPO

0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6

(Metro)

Per rendero più evidente questo rapporto, nella tav. IX sono indicati graficamente le cifre di Quetelet e Bowditch.

Dalle due serie risulta, che dopo la nascita il bambino per un lungo periodo di accrescimento, pur rimanendo d'una stessa lunghezza, aumenta alquanto di peso, cioè il rapporto p/l è maggiore. Più tardi (secondo Quetelet, da 1.25 met., secondo Bowditch, da 1.45 met. in poi) quindi verso la fine della fanciullezza il rapporto s' inverte, dappoichè le ragazze sono in media un poco più pesanti dei ragazzi di una stessa lunghezza. Quetelet spiega quest'ultimo fatto da che nel suo quadro per le femmine, a cominciare da 1 $^1/_4$ met., ve ne sono alcune adulte in cui il peso è maggiore perchè più grasse. Questa spiega però non è applicabile ai numeri di Bowditch il quale esamina esclusivamente individui in via di sviluppo. Il fenomeno si può bene spiegare perchè verso la fine della fanciullezza l'accrescimento in peso in rapporto a quello in lunghezza nelle ragazze è maggiore che nei ragazzi.

22. — Superficie del corpo del bambino e sua determinazione mediante il peso del corpo.

La conoscenza dell' estensione della superficie, tanto dell' intero corpo quanto delle singole regioni, è importante per la esatta valutazione della respirazione cutanea, della produzione del sudore, dell' equilibrio della temperatura, non che delle diverse malattie locali dei comuni tegumenti. C. Meeh ha risoluto questi problemi niente facili mediante misure di recente istituite in questo istituto fisiologico sopra 16 individui maschi, 8 dei quali bambini e fanciulli.

In corpi eguali, le superficie ($S - S_{\prime}$), come si sa, stanno fra loro come le seconde potenze, i volumi ($V - V_{\prime}$) come le terze potenze delle due dimensioni analoghe ($l - l_{\prime}$). Si ha quindi

$$S : S_{\prime} = l^2 : l_{\prime}^2$$
$$V : V_{\prime} = l^3 : l_{\prime}^3$$

d'onde segue

$$\sqrt{S} : \sqrt{S_{\prime}} = \sqrt[3]{V} : \sqrt[3]{V_{\prime}}$$

ovvero

$$S : S_{\prime} = V^{2/3} : V_{\prime}^{2/3}$$

cosichè

$$\frac{S}{V^{2/3}} = \frac{S\sqrt[3]{V}}{S}$$

ha un valore k costante per lo stesso corpo. Nei corpi costituiti di una stessa materia i pesi ($P - P$) stanno fra loro come i volumi e quindi $\frac{S\sqrt[3]{P}}{P}$ è una costante k.

I corpi degl'individui di una stessa età, molto meno quelli di indi-

vidui di diversa età, com'è noto, sono lungi dall'essere matematicamente eguali. I pesi medii nelle singole età non possono quindi avere un rapporto eguale a quello delle terze potenze delle rispettive lunghezze; nel primo anno essi possono essere approssimativi, ma presto l'accrescimento in peso rimane notevolmente inferiore a quello in lunghezza riguardo al rapporto richiesto nel caso di corpi eguali (v. anche quadro XLIV).

Meeh ha ora dimostrato (v. quadro seguente) che finchè gl'individui sono di costituzione totalmente normale (indipendentemente dall'età, dalla statura, ecc.), il rapporto tra la superficie del corpo (S) ed il peso (P) è costante. Il rapporto $\frac{S \sqrt[3]{P}}{P}$ mostra nei primi anni differenze notevolmente piccole, poscia aumenta di più per poi nuovamente diminuire nell'adulto. Nella media di tutte le età, (a partire dal neonato), la costante (k) = 12,312 pei fanciulli ed i ragazzi solo = 11,97.

QUADRO XXXVII. *Superficie del corpo nel corso della fanciullezza.*

Età	Lunghezza del corpo in centim.	Peso del corpo in grm.	Costante	Superficie totale in cm. quad.	Superficie in cm. quadr. per 1 kgr. del peso del corpo
6 giorni	50	3020	11,99	2504,8	829
6 $^1/_2$ mesi	66	6766	11,80	4221,6	624
1 anno, 2 $^1/_2$ mesi	74	9514	11,90	5345	562
2 anni e $^3/_4$	82	13594	11,02	6278,5	462
6 anni, 8 $^1/_2$ mesi	102	17500	11,89	8018,2	458
9 anni 1,8 mesi	112	18750	12,10	8546,7	456
9 anni 10 mesi	114,5	19313	12,22	8795,9	456
13 anni $^1/_8$	137,5	28300	12,79	11883,1	420

Dalla costanza molto approssimativa della cifra k (11,97 o 12,312), ne segue che nell'accrescimento debbono verificarsi dei compensi pei quali solamente vien reso possibile uno stretto rapporto tra la superficie ed il peso del corpo (cioè la radice cubica del quadrato del peso), malgrado la disuguaglianza nella configurazione del corpo. Meeh è colpito dal fatto strano che in tutti gl'individui di qualunque età, insieme alla porzione superiore del tronco (limitata in giù dal processo ensiforme, dal margine inferiore delle costole e dall'apofisi spinosa dalla prima vertebra lombare), le masse articolari superiori rappresentano $^1/_3$ di tutta la superficie del corpo, mentre, il capo, il collo, la porzione inferiore del tronco e le masse articolari inferiori $^2/_3$. L'interesse che si connette a questa scoperta giustifica il seguente quadro in cui sono compresi anche esempi d'individui più grandi.

QUADRO XXXVIII.

	ETÀ	Arto superiore e porzione superiore del tronco	Capo, con la porzione inferiore del tronco, arto inferiore
Lato destro	6 giorni	0,334	0,666
» »	6,5 mesi	0,304	0,696
» »	1 anno 2,5 mesi	0,319	0,681
» »	2 $^3/_4$ anno	0,306	0,694
» »	6 anni 8,5 mesi	0,346	0,654
» »	9 anni 1,8 mesi	0,334	0,666
» »	9 anni 10 mesi	0,323	0,677
Lato sinistro	» »	0,335	0,665
Lato destro	13 $^1/_8$ anno	0,331	0,669
(Lato destro	20 anni, 7 mesi	0,340	0,660)
(» »	36 anni 3 $^2/_3$ mesi	0,331	0,669)
(» »	66 anni 2 mesi	0,350	0,650)

Dal quadro XXXVII risulta inoltre che ad 1 kilogram. in peso corrisponde tanto minore superficie quanto maggiore è il peso totale del corpo. Questo rapporto verso la fine della fanciullezza scende alla metà di quello che era in principio (v. quadro XXXVI); bisogna aggiungere ancora che negli adulti, a seconda il peso del loro corpo, ad 1 kilogram. corrispondono 344 fino a 287 cm. quadrati di superficie del corpo (v. anche § 63 quadro LXXX *a*).

Il quadro seguente contiene, secondo i dati di Meeh, la superficie delle singole regioni, le cui cifre nel neonato sono calcolate =1000. Nel tempo stesso pei neonati (sei giorni) sono indicati in parentesi anche le cifre assolute in cm. quadrati.

QUADRO XXXIX. *Parallelo delle aree della metà destra del corpo.*

Età	Testa	Collo	Tronco	Arto superiore	Arto inferiore	Superficie totale
6 giorni	(227,42 Cm. q.= 1000	62,26 Cm. q.= 1000	334,8 Cm. q.= 1000	256,21 Cm. q.= 1000	371,72 Cm. q.= 1000	2504 Cm. q.= 1000
6 $^1/_2$ mese	1699	1274	1488	1448	2088	1685
1 anno 2 $^1/_2$ mese	1934	1567	1897	1919	2712	2134
2 $^3/_4$ anni	1964	2211	2278	2091	3380	2507
6 anni 8 $^1/_2$ mese	2303	2475	2816	2784	4507	3201
9 anni 1,8 mesi	2343	2341	2881	2995	5011	3412
9 anni 10 mesi	2221	2728	2987	3011	2249	2512
13 $^1/_8$ anni	2606	2888	4080	3999	7475	4744

La costante $k=11,97$ può servire quindi per calcolare esattamente la superficie del corpo del bambino, quando è noto solo il peso del corpo p. In centimetri quadrati la corrispondente superficie del corpo è $11,97 \times 9^{2/3} = 11,97 \times p0^{6666}$.

Per scegliere un esempio dal nostro quadro, sia il peso del corpo 17,500 grm. bisogna anzitutto ottenere $17,500^{0,6666}$ ed il modo più comodo è con logaritmi

$$\text{Log. } 17500 = 4,24304$$
$$4,2430 \times 0,666 = 2,8284$$
$$\text{Num. log. } 2,8284 = 773,5$$

673,6 + 11,97 da 8063 cm. quadrati (misurati direttamente — v. Q. XXXVII — 8018).

M e e h ha cercato di determinare anche il peso specifico negli individui di cui misurò la superficie del corpo. Egli usò un tubo volumetrico ben calibrato (un cilindro di zinco relativamente piccolo ma profondo), che riempì prima dell'esperimento con un volume *a* di acqua calda da giungere fino presso al mento della persona introdotta per l'osservazione. Subito dopo immergendo completamente la persona fu determinata l'altezza dell'acqua che corrispose col volume *a* dell'acqua al volume *e* del corpo. I quattro bambini più piccoli del quadro XXXVIII non potettero servire per queste ricerche, anche i più grandi e gli adulti offrirono in parte notevoli differenze di volume immergendoli ripetutamente nelle stesse condizioni (durante la più forte espirazione e la più profonda inspirazione). Si lasciò quindi che gl'individui in esperimento avessero la loro naturale replezione toracica. Nell'ultima ipotesi nei 4 bambini più grandi del quadro, il peso specifico fu 0,99275—0,97256 —1,000006 e 1,07033, in media quindi 1,01241; mentre nei 7 individui più grandi (da 16 a 45 anni) esso fu 1,0178. Da queste ultime cifre si vede che gl'individui sottoposti ad esperimento erano piuttosto nella fase espiratoria anzichè nell'inspiratoria, la quale ultima (meno una sola eccezione) dette nel giovane e nel vecchio cifre più piccole dell'unità. Un peso specifico alquanto più piccolo dovrebbe risultare anche nelle ulteriori esperienze nei bambini in paragone con gli adulti.

II. Sangue.

P o g g i a l e, Compos. du sang des animaux nouveau-nés. Compt. rend. 1847. XXV. 200. — P a n u m , Die Blutmenge neugeborener Hunde u. s. w. Virchow's Archiv. 1864, Caud 29.—R a n k e . Die Blutvertheilung der Organe. Leipzig 1871.— W i s k e m a n n , Spektralanalytische Bestimmungen des Hämoglobulingehaltes des menschlichen Blutes Freiburg 1875. — L e i c h t e n s t e r n , Untersuch. über den Hämoglobulingehalt des Blutes. Leipzig 1878. — S ö r e n s e n , Dissert. Copenhagen 1876. Physiolog. Jahresber. 1876. p. 166. — H a y e m Compt. rend. Ac. d.

scienc. 1777, 21. Mai. — Laborde, sur la présence de corpuscules graisseux dans le sang des nourrissons. Gaz. med. de Paris 1879 No. 9.

32. Elementi morfologici.

Nel sangue dei bambini il numero dei corpuscoli bianchi sta a quello dei rossi in una proporzione alquanto maggiore che nel sangue degli adulti. Le numerazioni di Moleschott danno nei bambini di diversa età per ogni corpuscolo bianco:

QUADRO XL.

133 corpuscoli rossi	in bamb.	di	$2^1/_2$ anni		157 corpuscoli rossi	in bamb.	di	$11^1/_2$ anni
166 »	»	»	8 »		209 »	»	»	12 »
115 »	»	»	9 »		526 »	»	»	12 »
254 »	»	»	9 »					

quindi in media 226 corpuscoli rossi per uno bianco (E 330–350). Demme ottenne in bambini tra 4-12 anni la proporzione di 1 : 140.

Secondo una comunicazione preventiva di Demme (v. i suoi Annali dell'ospedale di bambini di Berna 1879) un'eccessiva alimentazione di sostanze amilacee produce un aumento relativo dei globuli bianchi; invece un passaggio a tempo al latte della nutrice, spesso anche dopo 8 fino a 16 giorni, determina un deciso aumento di globuli rossi per rapporto al numero dei bianchi.

La grandezza dei globuli rossi mostra nella prima settimana di vita oscillazioni molto più forti che più tardi, cosicchè i grandi sono più grandi ed i piccoli più piccoli (Hayem).

Secondo Neumann il sangue di bambini neonati maturi contiene un certo numero di globuli rossi *nucleati;* già prima Kölliker ne aveva dimostrata la presenza nel sangue della milza e del fegato di questi bambini. Questi residui di forme corpuscolari embrionali pare però che spariscano presto (in conseguenza dell'aumentata respirazione?). È notevole la presenza di elementi morfologici simili nel sangue degli adulti leucemici (Neumann).

Il sangue dei neonati è più ricco di globuli rossi di quello degli adulti. Alla metà del periodo infantile pare che la quantità delle cellule diminuisca alquanto; tutti questi risultati corrispondono anche a quelli dell'analisi chimica.

Hayem ottenne in media nei neonati 5368000 globuli in 1 millimetro cubo di sangue. Il quadro VLI contiene le medie di globuli rinvenute da Sörensen.

Arnheim trovò nel sangue dei bambini in media 4 milioni e mezzo di corpuscoli, quindi circa mezzo milione meno che nello adulto (Jahrb, f. kdhlk. 1879 XIII. 293).

QUADRO XLI.

Uomo			Donna		
Età	Corpuscoli	Casi	Età	Corpuscoli	Casi
5-8 giorni	5769500	3	1-14 giorni	5560800	6
5 anni	4950000	2	2-10 anni	5120000	2

In tre conigli adulti io ottenni in un Mm. cub. 2,760,000–2,119,000 e 3,218,000, in due giovani 2,883,000 e 6,031,000, e proprio quest'ultima enorme cifra non solo nel sangue delle giugulari ma anche in quello delle arterie. Queste poche ricerche non deporrebbero quindi per una diminuzione del numero assoluto dei globuli nel sangue nei giovani.

Stöltzing trovò in quattro cani di sei mesi ad un anno 4,092,000 fino a 5,468,000, ed in sei più grandi da 3 – 11 anni 4,655,000 fino a 5,445,000 globuli in un cm. cubo. La media è nei giovani 4,763,000, nei più grandi 5,050,000, quindi proprio una diminuzione nei giovani.

Nel sangue di un cane lattante il grasso, secondo Laborde, si trova tanto nella forma ordinaria di goccioline nuotanti nel plasma, quanto anche aderenti esternamente ai globuli; questi globuli hanno allora la forma di gelse more. I cani neonati che non hanno ancora succhiato non mostrano questo fenomeno. Dopo otto ore di digiuno scompare la forma di gelse per riapparire prestamente anche mezz'ora dopo aver succhiato.

24. Composizione chimica del sangue.

L'analisi chimica del sangue di neonati si è limitata, come si comprende, esclusivamente agli animali: solo la determinazione tanto importante del pigmento permette un'eccezione, essendochè col mio metodo dell'analisi spettrale quantitativa basta un piccolo volume di liquido colorato per far l'esame. Di fatti $^1/_{50}$ fino ad $^1/_{100}$ di C. C. M. di sangue che si può togliere anche ai più deboli bambini neonati e più volte mediante la puntura di un ago, diluito 200 volte con acqua pura basta per fare l'analisi.

Denis trovò che il sangue dell'arteria ombelicale ha un alto peso specifico (1070 fino a 1075) e 29,85 $^0/_0$ parti solide: il sangue venoso della madre 21,9 $^0/_0$. Gli stessi risultati si hanno nel cane; nel sangue del neonato 21,6 $^0/_0$, in quello della madre 17 $^0/_0$ parti solide, secondo la media delle analisi di Denis, Poggiale e Panum. Il sangue però perde presto questa proprietà, avendo Panum p. es. osservato in un cane di 8 settimane solo 13,23 $^0/_0$ parti solide. Poggiale invece trovò il sangue di un gatto e di un piccione di un giorno più ricco di acqua di quello degli stessi animali più grandi.

Se facciamo astrazione dal neonato, il sangue del bambino è in generale più povero di parti solide, giungendo il suo peso specifico, secondo Denis, a 1045-1049 (E 1055). Secondo Nasse anche il siero del sangue mostra nel bambino un peso specifico minore.

La maggiore concentrazione del sangue del neonato (uomo, cane)

dipende dalla copia decisamente maggiore di globuli (di emoglobulina). Nel sangue dell'arteria ombelicale Denis trovò 22,2 %, in quello venoso della madre 13,99% di emoglobulina Nel sangue fluente dallo stralcio fetale del cordone ombelicale Poggiale trovò, nella media di 3 casi, 25,2 parti solide, in quello dello stralcio placentale 25,5 %. Lo stesso osservatore ottenne 16,5 % e 12,5 % nel sangue del cane neonato e dell'adulto; Panum trovò la intensità del colore (determinabile del resto solo con mezzi incerti) del sangue del cane adulto quasi la metà di quella nell'animale neonato. Wiskemann ottenne col metodo dell'analisi spettrale quantitativa le seguenti cifre relative di emoglobulina. Nel sangue dei neonati nei primi 14 giorni, non che in quello dell' arteria ombelicale maggior quantità di emoglobulina (in media 1,272) che nel sangue dell'uomo (media 1,075) o della donna (0,965) adulto. Il sangue ottenuto da una puntura con ago nella pelle del neonato dette la stessa quantità di emoglobulina che quello dell' arteria ombelicale. In 3 casi la quantità media di emoglobulina nel sangue del bambino fu 1,136, in quello della madre (alla fine della gravidanza o subito dopo il parto) 0,879.

Le misure furono prese nel campo della seconda striscia di assorbimento dello spettro del sangue. L'indicazione della quantità di emoglobulina in cifre comparative è completamente sufficiente. Queste cifre sono i coefficienti di estinzione (proporzionali alla quantità di emoglobulina), cioè i logaritmi negativi delle intensità luminose, che restano nel campo della seconda striscia di assorbimento dello spettro del sangue, ammesso che la soluzione del sangue sia 100 e la spessezza dello strato 1 cm. Hüfner ha determinato ultimamente lo assorbimento spettrale nel campo della *seconda striscia* di una soluzione contenente una quantità nota di emoglobulina (ottenuta da sangue di cane): poichè, come ho detto innanzi, il rapporto della quantità c di una soluzione colorata di pigmento resta costante al coefficiente di estinzione a (che io chiamo rapporto di assorbimento A), così dalle osservazioni sullo spettro si può determinare la quantità assoluta di emoglobulina nel sangue umano ($c=Aa$), riferendo all'uomo la cifra di assorbimento trovata da Hüfner nel cane (9,0010).

I coefficienti di estinzione ottenuti dalla intensità di luce misurata con l'analisi spettrale quantitativa, si riferiscono, come si è detto, al sangue diluito a 100; i coefficienti di estinzione del sangue puro sarebbero quindi 100 volte più grandi, e quindi da moltiplicare per 0,001. In altri termini, dalle cifre relative del quadro XLII si ottiene la quantità assoluta dell'emoglobulina nell' unità di peso del sangue, quando si gira di un grado verso sinistra il comma, quindi p. es. 1,360 da 0,146 di emoglobulina in 1 parte in peso di sangue.

Il mignolo dell'adulto posto innanzi alla fenditura dell'apparato spettrale fa vedere sempre ancora tanta luce, che il suo spettro d'assorbimento lascia riconoscere, con una intensità di luce mediocremente distinta, quasi tutto il campo rosso ed arancio dello spettro, anche usando la luce ordinaria del giorno. Le stesse due strisce di assorbimento dell'emoglobulina ossigenata si possono dimostrare nell'adulto; se si pone

innanzi alla fenditura la linea di contatto di due dita strettamente avvicinate fra loro e si arresta la circolazione del sangue nelle dita mediante un anello di kautschuk applicato intorno ad esse, i tessuti sottraggono immediatamente l'ossigeno dell'emoglobulina, così che dopo soli pochi minuti le due strisce di ossigeno scompaiono e si vede solo la striscia di assorbimento dell' emoglobulina ridotta (Vierordt in der Zeitschr f. Biol. XI 195. 1875). Il dito di un bambino di pochi giorni dà uno spettro di assorbimento che oltre al rosso ed all' arancio fa vedere anche una gran parte del verde ed anche del bleu, mentre le due strisce di assorbimento non sono distinte l' una dall' altra e si fondono in una striscia larga oscura. Nell' orecchio del neonato si possono però dimostrare benissimo le due strisce di assorbimento dell'emoglobulina ossigenata. Del resto si vedono distintissime, a luce *riflessa* del giorno, nei punti della pelle a traverso lo spettroscopio, le due strisce di assorbimento dell'emoglobulina ossigenata (Vierordt, Zeitschr f. Biol XIV. 422. 1878) v. anche § 47.

La quantità di emoglobulina da principio grande diminuisce rapidamente dopo alcune settimane, tanto che, in generale, il sangue dei giovani animali in paragone a quello degli adulti è scarso di emoglobulina. Secondo le molte determinazioni comparative esistenti sul sangue del vitello e del bue, la quantità media di emoglobulina pei giovani animali sarebbe di 11,13 per gli adulti 13,21 %. Secondo Denis, la quantità diminuisce fin verso la metà del primo anno per aumentare di nuovo lentamente durante tutta l'infanzia fino al 30° anno.

Leichtenstern ha eseguito un grandissimo numero di misure dell' emoglobulina del sangue dell'uomo nello stato sano e morboso col mio metodo dell' analisi spettrale quantitativa. Il quadro seguente XLII dà solo le cifre ottenute nei sani cui sono aggiunte anche per parallelo le misure prese in individui più avanzati in età.

Quadro XLII. *Quantità di emoglobulina nel sangue nelle diverse età, secondo* Leichtenstern.

Età	Quantità relativa di emoglobulina	Numero e sesso dei casi	Età	Quantità relativa di emoglobulina	Numero e sesso dei casi
36 ore	1,827	1 mese.	½—1 anno	1,075	7 (5 m.—2 s.)
2 giorni	2,00	1 m.	2 »	1,054	4 (2 » —2 »)
3 »	1,933	1 (1 m.—1 s.)	3 »	1,037	5 (1 » —4 »)
4 »	1,842	2 (1 m.—1 s.)	4 »	1,072	4 (1 » —3 »)
8 »	1,689	3 (2 m.—1 s.)	5 »	1,054	4 (2 » —2 »)
10 »	1,619	1 s.	6—10 anni	1,115	8 (5 » —3 »)
14 »	1,524	1 m.	11—15 »	1,106	15(8 » —7 »)
3 settimane	1,420	1 m.	16—20 »	1,232	26(10»—16»)
4 »	1,452	1 m.	21—30 »	1,351	35(22»—13»)
10 »	1,351	1 s.	31—40 »	1,402	32(20»—12»)
12 »	1,307	1 s.	41—50 »	1,273	18 (9»—9 »)
14 »	1,360	1 s.	51—60 »	1,222	10 (3»—7 »)
20 »	1,222	2 (1 m.—1 s.)	sopra 70 »	1,398	5 (2»—2 »

Dalle ricerche di Leichtenstern risulta anche che il sangue nella seconda settimana è decisamente ricchissimo di pigmento, ma già nel corso di questo breve periodo accade una graduale diminuzione dell'emoglobulina, che continua anche più tardi; la quantità minima si trova dal sesto mese fino al sesto anno, dal quale in poi la quantità di pigmento aumenta lentamente per giungere al terzo, quarto decennio ad un secondo massimo, che però è molto inferiore al primo nel neonato. Se la quantità dell'emoglobulina nei primi tre giorni è giunta a 100, dal sesto mese al quinto anno a 55, e da questo tempo fino al termine della puerizia a 58 (Leichtenstern).

Korniloff, che determinò con lo stesso metodo la quantità di emoglobulina nel sangue di molti vertebrati (Zeitschr. f. Biologie XII. Heft 4, 1878), ottenne le seguenti cifre finali per l'emoglobulina di animali grandi di età, ammessa quella degli animali giovani = 100: uccelli 167 — animali a sangue freddo (pesci, anfibi) 124, mammiferi 120. Il sangue di giovani vertebrati è quindi caratterizzato decisamente da una minor quantità di emoglobulina (che nell'uccello è specialmente notevole).

Il sangue dell' uomo è alquanto più ricco di emoglobulina di quello della donna; nell'infanzia pare che questa differenza sia meno decisa.

Il sangue del feto povero di fibrina coagula incompletamente: anche il sangue del neonato mostra da principio una minor quantità di fibrina (Nasse, Poggiale ed altri), che però aumenta presto in seguito della respirazione. Andral, Gavarret e Delafond ottennero negli agnelli nel primo giorno 0,19, nel secondo 0,25 e nel quarto 0,3 $\%_0$ di fibrina (E. 0,3). Si è attribuito al sangue del bambino una quasi rapida coagulabilità; ciò che, secondo Nasse, non si può riguardare come regola nei giovani animali, come dimostrano anche le seguenti ricerche di Schönlein. Col cominciare della pubertà la quantità della fibrina aumenterebbe rapidamente e sarebbe maggiore che nell'adulto.

Per misurare esattamente il tempo della coagulazione si prende, secondo Hermann, Vierordt (Archiv. f. Heilkunde XIX 1877. 193) una gocciolina di sangue che si fa salire in un tubo capillare del diametro di circa 1 centm. Un pelo bianco di cavallo intriso di sangue si tira ad intervalli tanto più brevi quanto più lunga è la colonna di sangue (circa 1 cm.), da principio il sangue non aderisce al pelo, dal cominciare sino alla fine della coagulazione si precipitano su di esso però piccoli coaguli, cosicchè si possono seguire tutte le fasi della coagulazione per tempo ed intensità dal principio fino alla fine.

Seguendo questo metodo testè descritto, Schönlein ha misurato i tempi della coagulazione in molti animali (Zeitschr f. Biol. XV 394. 1879). Al nostro scopo possiamo avvalerci delle ricerche del quadro seguente.

Quadro XLIII. *I numeri del quadro indicano secondi: quindi per a e b il principio e la fine della coagulazione dopo tolto il sangue, per c (=b–a) durata assoluta della coagulazione in secondi.*

	Piccoli animali					Animali più grandicelli				
	Età	Peso del corpo in grm.	Principio *a*	Fine *b*	Durata *c*	Età	Peso del corpo in grm.	Principio *a*	Fine *b*	Durata *c*
Conigli	3 giorni	45	855	1115	260		1867	35	275	240
	3 »	48	365	625	260		1718	190	320	130
	10 »	63	175	375	200		1060	245	315	70
	17 »	120	285	405	110					
	6 settim.	250	335	555	220		Media	157	303	146
		Media	403	615	213					
Giovenco	14 giorni	21000	205	345	140	2 ½ anni	125000	115	285	170
	22 »	38000	125	215	90	4 anni	(?)	475	606	130
	¾ anno	140000	235	445	210	7 anni	144500	555	665	110
		Media	188	332	144	8 anni	150000	275	485	210
							Media	355	510	155
Cavie	21 ore	80	135	325	190		609	55	125	70
	11 »	60	185	335	150					
		72	175	345	170					
	3 giorni	97	195	335	140					
		Media	172	335	163					

Il processo di coagulazione nel sangue dei conigli e delle cavie grandi comincia e termina più presto che in quello degli animali giovani, invece la coagulazione nei vitelli comincia e cessa negli animali maggiori di età più tardi, mentre la durata assoluta della coagulazione nei vecchi e nei giovani animali non mostra notevoli differenze.

Per rispondere in modo soddisfacente a questa quistione occorrono ricerche molto più numerose che non esistono attualmente.

La quantità di grasso (?) e di albumina sarebbe indipendente dall'età; il sangue del bambino e dei giovani animali è in generale più povero di principii inorganici di quello dell'adulto (Lehmann).

Il plasma del sangue (siero) degli animali lattanti può per eccezione essere specialmente ricco di goccioline di grasso Schlemm e Mayer trovarono nei giovani gatti lattanti un siero biancastro. Un siero bianco

dell' aspetto di latte grasso io vidi nell' Istituto del prof. Eimer: il sangue ottenuto tagliando i grossi vasi del collo in un gatto di 4 giorni era di colore naturalmente rosso pallido, nel coagularsi si divise in un coagulo mediocremente rosso ed un siero molto bianco il quale aveva ancora reazione debolmente alcalina e conteneva infinite piccolissime molecole di grasso, che a poco a poco confluivano in parte in gocce più grandi. Il fegato molto pallido era in completa degenerazione grassa. Due altri animali della stessa portata mostrarono sangue con caratteri ordinarii. Nel siero molto copioso e torbido di un otus sylvestris di due settimane si trovarono molte gocce di grasso.

Nasse trovò le *sostanze estrattive*, che figurano spesso nelle analisi antiche, aumentate nel sangue dei bambini e di piccoli animali. È noto l'odore decisamente più debole del sangue dei piccoli animali.

25. Quantità del sangue.

La quantità del sangue in paragone al peso del corpo, di accordo col movimento nutritivo relativamente più intenso, è nei piccoli animali (astrazion fatta dai neonati) maggiore che nell' adulto (Welcker).

Ranke e Daxenberger ottennero nei conigli, che hanno in generale una quantità di sangue minore di molti mammiferi e dell' uomo, le seguenti cifre.

QUADRO XLIV.

Peso del corpo	Quantità del sangue
sotto 300 grm.	$\frac{1}{13,5}$
300-700 »	$\frac{1}{16,6}$
700-1300 »	$\frac{1}{18}$
animali grandi grassi . . .	$\frac{1}{30}$

La maggior quantità di grasso del corpo manifesta la stessa influenza sulla diminuzione del sangue che nell' organismo adulto; giovani cani nutriti copiosamente e decisamente grassi contengono una quantità di sangue relativamente minore di quelli nutriti insufficientemente e magri (Panum).

Nei cani neonati la quantità del sangue relativa è per lo più di poco minore che nell'animale adulto; in un bambino neonato Welcker la calcola ad $^1/_{19 \cdot 5}$ del peso del corpo; Schücking invece in 5 cadaveri freschi di bambini ottenne $^1/_{11 \cdot 5}$ in media. In tre bambini in cui si legò tardi il cordone ombelicale egli trovò $^1/_7$, $^1/_{11}$ ed $^1/_{10}$, quindi $^1/_9$ in media: in due casi in cui si legò immediatamente

dopo nati $1/_4$ ed $1/_{56}$ (v. § 27). La cifra media per l'adulto è, come si sa, $1/_3$. Schücking crede poter dedurre dalle sue ricerche, per verità scarse, che la quantità di sangue nei neonati più pesanti cresce non solo assolutamente ma anche relativamente, e ciò è molto probabile. Sono molto desiderabili determinazioni sulla quantità del sangue nei neonati mediante l'analisi spettrale quantitativa, invece degli inesatti tradizionali metodi colorimetrici.

Anche la *distribuzione del sangue* offre differenze secondo l'età. Secondo Ranke, i muscoli contengono nei grandi conigli (che pesano più di 1000 grm.) solo 1,67 di sangue, nei piccoli (che pesano sotto a 500 grm.) 3.73 %, quindi più del doppio. Se nell'uomo esiste questa differenza finora non si sa; non dobbiamo dimenticare che i conigli si servono molto per tempo del loro apparecchio di movimento. Per gli apparati glandolare ed emapoetico Ranke ottenne una quantità di sangue di 20 % nei grandi conigli (pesanti più di 1000 grm.), e solo di 16,1 % nei piccoli (pesanti meno di 500 grm.), quindi un risultato diverso che nei muscoli.

III. Circolazione del sangue.

26. Passaggio della circolazione fetale nella permanente.

Schultze, Scheintod. Neugeborener. Jena 1871. S. 85. — Strawinsky, Ueber—den Verschluss der Nabelgefässe. Sitzungsber. der Wiener Academie. 1874. LXX. Abth. III. 85 (mit theilweiser Angabe der zahlreichen ältern Literatur).

La circolazione fetale anche nella sua seconda forma, caratterizzata essenzialmente dalla circolazione placentale, ricorda ed in grado anche maggiore una proprietà caratteristica (però in più alto grado) al primo tipo di circolazione embrionale, inquantochè essa non si compie esclusivamente nel corpo del feto, ma provvede anche organi al di fuori di esso, anzi tutto la placenta.

Poichè lo stato attuale delle nostre conoscenze si riferisce quasi solo alla direzione della corrente sanguigna fetale, che è meglio lasciáre all' anatomia, la trattazione fisiologica dev'essere tanto più breve in quanto che anche nello spiegare il passaggio della circolazione fetale nella permanente ci siamo occupati di dati puramente anatomici che possono finora almeno dare criterii sicuri.

La circolazione del feto nei mammiferi resterà forse per sempre inaccessibile all'esperimento fisiologico; si dovrebbero però aspettare dagli esperimenti idraulici su feti umani morti e sui neonati, certe conclusioni, negate alla pura ricerca anatomica, sull'importanza relativa di alcune speciali circolazioni nel fegato, nel cuore, e nei vasi che partono da questo.

I ventricoli spingono ambedue il sangue nel sistema aortico del feto; ed il sangue venoso del corpo affluisce direttamente od indirettamente nei *due* seni; la circolazione polmonale, tanto nella sua origine arteriosa che nel suo confluente venoso, non rappresenta che una corrente accessoria della circolazione generale, ed il sangue del-

le due metà del cuore tanto dentro che fuori di esso è un sangue misto, sempre però la corrente è diretta dal cuore destro verso il sinistro, e (pel dotto di Botallo) dall'arteria che parte dal cuore destro verso quella che parte dal cuore sinistro. Il cuore destro conserva però sempre i suoi rapporti con gli organi respiratorii (esclusivi dopo la nascita) inquantochè provvede di sangue non solo i polmoni ma anche l'organo della respirazione fetale, la placenta.

La circolazione fetale si modifica con l'avanzar della gravidanza per acquistare la forma della circolazione permanente in guisa che questa subito dopo la nascita possa cominciare senza disturbo. Per questo, verso la fine della vita fetale deve *andare* ai polmoni una quantità di sangue dal ventricolo sinistro alquanto maggiore che nei primi periodi, come pure una gran parte del sangue del ventricolo sinistro non deve andare esclusivamente nelle parti superiori del corpo, ma anche nelle inferiori, per ritornare nel seno destro non solo dalla cava superiore ma anche maggiormente dall' inferiore.

Le ricerche sulla distribuzione del sangue nei vasi principali e negli organi (anzitutto nei polmoni) del feto degli animali durante i diversi periodi della gravidanza dovrebbero riuscire molto utili alla fisiologia, come pure le determinazioni sulla quantità dell' emoglobulina ridotta ed ossidata del sangue nelle singole province vascolari—alle quali ha aperto il campo l' analisi spettrale quantitativa — saranno col tempo possibili e daranno notevoli dilucidazioni sulle direzioni della corrente sanguigna nel feto.

Oltre alla direzione propria alla circolazione permanente, il sangue del feto segue anche altre vie. L'insufficiente quantità di sangue fornito al seno sinistro dalle vene polmonali rende necessario il passaggio di notevole quantità di sangue attraverso il forame rotondo dal seno destro nel sinistro, in cui la tensione del sangue è debole; secondo l'ordinaria non infondata opinione, è specialmente il sangue della cava inferiore rinnovato dalla circolazione placentare che va al seno sinistro per essere distribuito, mediante l'aorta ascendente, più alle parti superiori del corpo che alle inferiori. Invece il sangue venoso della vena cava superiore si versa più specialmente nel ventricolo destro, ed, attraversando il dotto di Botallo, nell'aorta discendente, mentre solo una piccola parte va ai polmoni.

La distensione dei polmoni in conseguenza dei primi atti respiratorii diminuisce subito notevolmente gli ostacoli nei vasi polmonali che rapidamente si dilatano e si allungano, cosichè agli organi respiratorii va la massima parte del sangue del ventricolo destro, al dotto di Botallo (che in pochi giorni si chiude completamente) solo una piccola porzione.

La grande quantità di sangue versato dalle vene polmonali distende sufficientemente il seno sinistro, cosichè cessa immediatamente il passaggio che prima accadeva del sangue dal seno destro nel sinistro. Nel tempo stesso dopo la nascita il ventricolo destro si dilata, perchè deve raccogliere tutto il sangue del seno omonimo. La pressione del sangue nell'aorta deve subito dopo la nascita

diventare maggiore di quella nell'arteria polmonale, mentre prima non era possibile una positiva differenza; quindi anche la pressione nel cuore sinistro deve aumentare notevolmente in paragone a quella nel destro. Per questo le pareti del ventricolo sinistro, che nel feto e nel neonato sono simili a quelle del destro, acquistano maggiore spessezza. Il forame rotondo si chiude completamente solo dopo mesi, ma la sua valvola impedisce il passaggio del sangue dal seno sinistro molto fortemente teso nel seno destro fin dopo i primi atti respiratorii.

Nella placenta stessa gli altri ostacoli circolatorii debbono essere decisamente molto lievi, per agevolare il più possibilmente le condizioni idrauliche per se stesse sfavorevoli che offrono i lunghi vasi ombelicali. La pulsazione che nel cordone ombelicale dura ancora alcun tempo (6-12 m. e più) dopo la nascita, come Schwartz specialmente fa rilevare, naturalmente non depone punto per l'esistenza di una vera circolazione placentare anche in questo momento. Questa circolazione cessa d'ordinario completamente subito dopo la nascita, quindi anche prima di legare il cordone ombelicale. I forti movimenti respiratori immediatamente dopo la nascita concorrono notevolmente a ciò ; le arterie si restringono fin quasi ad obliterarsi completamente, ed il lume vien più tardi chiuso da un tenue coagulo sanguigno. Per questo dai due monconi del cordone ombelicale reciso pochi minuti dopo la nascita non fluisce sangue o solo pochissimo. Presso molti popoli selvaggi, per es. a Bongo nell'Africa centrale, il cordone non si lega dopo averlo reciso (Schweinfurth, im Herzen von Africa. Leipz 1874. I. 331).

Lo stralcio flaccido e molle d'ordinario al terzo giorno è già disseccato e mutato in un cordone nero schiacciato, che si stacca tra il 4° al 6° giorno. Al 10° od al 12° giorno la cicatrizzazione del cordone è completa (per maggiori particolari v. Tschamer, Jahrb. f. Kinderheilkd. 1876. IX. 153).

Le pareti dell'arteria ipogastrica, ed ancora più quelle dell'arteria ombelicale, sono più spesse di quelle delle altre arterie del neonato, in conseguenza di un notevole sviluppo dello strato di fibre muscolari che raggiunge il massimo di spessezza nella regione dell'anello ombelicale (proprio all' interno dell' ombelico). Gli elementi elastici diminuiscono invece proporzionatamente. Le arterie ombelicali mostrano inoltre nella loro superficie interna strie longitudinali sottili (che non si debbono prendere per pliche) e piccole eminenze irregolari dell' intima (Strawinsky), specialmente nella regione ombelicale, non che vere dilatazioni quasi aneurismatiche grandi quanto un mezzo pisello, già conosciute dagli anatomici antichi. Nel tratto extra-addominale delle arterie si trovano vere pliche come duplicature di tutti gli strati della parete arteriosa. Anche la vena ombelicale offre pliche e dilatazioni confluenti.

A causa della forte contrazione dello strato muscolare dopo la nascita, il poco sangue che resta nelle arterie ombelicali, dopo che si è coagulato, può formare trombi filiformi sottilissimi, che nella maggior parte dei casi non si estendono mai fino all'anello ombelicale. I trombi della vena ombelicale sono ancora più rari ; la vena dall' anello in dentro è d'ordinario completamente vuota di sangue per una estensione di 3-4 Cm.

Sulle cause fisiologiche della forte contrazione dei muscoli dei vasi del

cordone ombelicale subito dopo la nascita non sono possibili che delle ipotesi. Lo stimolo dell'aria atmosferica e l'evaporazione del cordone debbono spiegare una certa influenza, inquantochè dal cordone tenuto sotto acqua calda dopo che è stato reciso esce sangue. Più importanti pare che sieno gli ostacoli circolatorii che si stabiliscono ben presto nella placenta; per questo e per l'istantaneo aumento della circolazione polmonale, le arterie ombelicali vengono a ricevere minor copia di sangue, cosichè la diminuzione dello stimolo fatto dal sangue può determinare una contrazione generale nei muscoli dei vasi.

Non è questo il luogo d'intrattenerci sull'accrescimento assoluto del cuore e del sistema vascolare durante tutta l'infanzia (specialmente nei primi due anni). Dato però il volume del ventricolo destro=1, quello del ventricolo sinistro, secondo Beneke, nel neonato è 1.33 (secondo Engel 1.37) — nel terzo fino al sesto mese 2.4 — nel secondo anno 2.7, che è approssimativamente la grandezza permanente. Gli ostacoli circolatorii aumentano quindi durante l'accrescimento nell'albero vascolare generale molto più fortemente che nel polmonale. Secondo Beneke, l'arteria polmonale fino al termine della pubertà è più larga dell'aorta, mentre a 30 anni i due vasi sono quasi uguali (v. Benecke das volum des Herzens und die Weite der Art. pulm. und Aorta ascendens in verschiedenen Lebensaltern. Cassel 1879).

27. Passaggio del sangue dalla placenta nel sistema vascolare del neonato.

Ueber den Einfluss der Zeit des Abnabelns auf den Blutvorrath des Neugeborenen: Budin, Bullet. gén. de thérap. 1876. — Schücking, Zur Physiologie der Nachgeburtsperiode. Berlin. klin. Wochenschr. 1877. Nr. 1 u. 2. — Friedländer, ebenda Nr. 27. — Helot, Etude de physiologie exper. sur la ligature de cordon. Union méd. 1877. — Illing. Der Einfluss der Nachgeburtsperiode auf die kindliche Blutmenge. Diss. Kiel 1877. — Sweifel, Arch. f. Gynäk. XII. 249 und Centralbl. f. Gynäk. 1878. 1. — Porak, Revue mensuelle de méd. et de chir. 1878. Nr. 5-8. — L. Meyer, Centralbl. f. Gyn. 1878. 10. und 1879. 9. — Wiener, Arch. f. Gyn. XIV. 34. — Ribemont, Ann. de Gyn. 1879. 81. — Mayring, Ueber den Einfluss der Zeit des Abnabelns der Neugeborenen auf den Blutgehalt der Placenten. Diss. Erlangen. 1879. — Luge, Ueber den zweckmässigsten Zeitpunkt der Abnabelung der Neugeb. Diss. Rostock. 1879. — Hofmeier, Der Zeitpunkt der Abnabelung in seinem Einfluss auf die ersten Lebenstage des Kindes. Zeitschr. f. Geburtshülfe. Stuttgart. 1879. IV. 114.

Numerose ricerche degli ostetrici hanno in questi ultimi anni dimostrato che il sangue della porzione fetale della placenta resta per la massima parte nel neonato.

Su questo fatto ha richiamato primamente l'attenzione Budin, il quale determinò, dopo aver legato il cordone, la quantità del sangue ottenuto da esso mediante la pressione. Quando la legatura si fece subito dopo la nascita si potette raccogliere una quantità di sangue molto maggiore che quando si fece più tardi. La differenza media fu di 90 grm. Schücking la trovò di 100 grm.

Zweifel e Mayring determinarono la quantità di sangue fornito dalla placenta col metodo di Welcker. Wiener adoperò

il metodo della comparazione dei colori. Malgrado la loro inesattezza questi metodi colorimetrici dettero risultati positivi.

Mayring paragonò in 9 ricerche l'influenza della legatura precoce (immediatamente dopo la nascita) con quella che si fa ordinariamente (dopo che il cordone ha cessato decisamente di pulsare) e con quella fatta più tardivamente (5 minuti e più dopo la nascita).

Quantità del sangue nella placenta in grm.

	Legatura precoce a	Legatura a tempo ordinario b	Legatura tardiva c
Zweifel . .	—	192	92
Mayring . .	184	111	88,8

Wiener stabilì la quantità del sangue della placenta quando la legatura si fa presto a 20.4 %₀, quando si fa tardi invece a 17.2 %₀. Il fatto che una porzione del sangue della placenta và al bambino subito dopo la nascita non si può contrastare neppure dopo questi risultati.

Un terzo metodo è stato usato da Schücking, il quale cercò di risolvere la quistione direttamente pesando il neonato. I bambini vennero pesati appena nati, e pochi minuti dopo (proprio due) si ottenne un notevole aumento nel peso del corpo. Sebbene in queste circostanze per ragioni notissime non sieno possibili pesate esatte, le ricerche sono però per lo meno paragonabili fra loro.

Hofmeier, per ottenere un peso primitivo il più possibilmente esatto, comprimette il cordone subito dopo la nascita prima della pesata, e rese poi di nuovo libera la circolazione per fare la seconda pesata.

Schücking trovò in bambini, il cui cordone fu legato solo dopo l'espulsione della placenta, un aumento medio di peso non minore di 60 grm., e diede quindi, come Budin, il precetto di fare tardi la legatura. Delle ricerche di altra natura di Schücking si è già detto sopra (§ 25). Secondo Hofmeier, quando la legatura si fa il più possibilmente tardi il bambino, come risulta da numerose ricerche, riceve in media 62.3, secondo Luge 60 grm. di sangue; Ribemont ottenne anzi un peso di 92 grm. anche con la legatura fatta come ordinariamente suol farsi in paragone a quella fatta immediatamente dopo la nascita.

Il passaggio del sangue dalla placenta nel sistema vascolare del bambino deve venir favorito dai movimenti respiratorii che esso esegue, inquantochè con la inspirazione viene ad aumentarsi in modo *permanente* lo spazio pel sangue. Le espirazioni non possono certamente agire in senso completamente opposto all'azione delle inspirazioni. Non si può però negare che il passaggio del sangue dalla placenta nel corpo del bambino, come fa rilevare specialmente Schücking, è dovuto principalmente alla pressione intrauterina.

Il tempo in cui si fa la legatura può influire anche sulla qualità del sangue. Hayem osservò dopo la legatura tardiva 489000 globuli rossi (in 1 mm. cub. di sangue) di più che dopo la legatura fatta immediatamente. Hélot trovò anzi una differenza di 900000. Del resto paragonando i diversi metodi sperimentali risulta che le pesate in quistione che garentiscono al corpo del bambino nato una maggiore quantità di sangue, spiegano tutta la loro attività nei primi due minuti dopo la nascita. I pratici sono già da lungo tempo abituati a non legare il cordone subito dopo la nascita. D'altronde una maggior quantità di sangue fornito coi mezzi artificiali al neonato non è da riguardare assolutamente come un vantaggio, anzi già da molti si è fatto rilevare che ai bambini asfittici ed a quelli in cui la respirazione non procede regolarmente, una maggiore quantità di sangue deve nuocere. Pare anche che la così detta itterizia dei neonati si verifichi molto più spesso in quelli con molto sangue (v. § 49). In nessun caso si dovrebbe stirare il cordone per far penetrare maggior copia di sangue nel corpo del bambino.

Alla fine del paragrafo precedente si richiamò l'attenzione sulla difficoltà allo stabilirsi della circolazione nell'arteria ombelicale immediatamente dopo la nascita, per cui anche per queste ragioni nel neonato resta una certa quantità di sangue. Sarebbe quindi importante fare ricerche comparative sulla quantità del sangue della placenta negli animali prima e dopo la nascita.

Zweifel ha trovato che la legatura tardiva del cordone determina una perdita minore (circa 55 grm.) nel peso del corpo nei primi giorni di vita (§ 10), ciò che venne confermato dalle molte ricerche fatte poi da Hofmeier. Da queste risulta che nei bambini cui si lega tardivamente il cordone, la diminuzione iniziale del peso del corpo tanto assoluta che relativa (in paragone al peso del corpo), è minima, cioè appena di 7 $^{0}/_{0}$, mentre in quelli cui si lega presto è in media 7.92 $^{0}/_{0}$. Secondo Hofmeier, non si può dimostrare alcuna decisa influenza sul peso assoluto del corpo del neonato; pare però che il tempo in cui si fa la legatura influisca un poco più nei bambini della primipare che in quelli della multipare.

La perdita di peso del corpo nei primi giorni di vita dipende da una serie di condizioni (abbondanza delle secrezioni e dell' alimento introdotto) la cui influenza dovrebbe essere specialmente ricercata nello studio della nostra quistione.

La obbiezione che la indicata influenza della legatura precoce o tardiva del cordone ombelicale non presenta notevole differenza, non ha di per sè stessa valore; il numero delle osservazioni è stato inoltre, grazie allo zelo delle levatrici, nel breve tempo di quattro anni, così considerevole che anche differenze relativamente piccole debbono sembrare degne di nota.

28. Frequenza del polso.

J. V. Elsässer (s. § 35). — Gorham, Observ. on the Pulses of Infants (Lond. Med. Gaz. XXI. 324. 1837). — Trousseau, Journ. des connaiss. med. chir. 1841. S. 28. — Guy, in Todd's Cyclop. of Anatomie and Pysiol. Vol. III.—

Volkmann, Hämodynamik. Leipz. 1850. S. 424. — Mignot, Rech. sur les phénom. de la circulation etc. chez les nouveau-nés. These. Paris 1851. — Seux, L'Union, IX. No. 130. 1855. — Rameaux, Des lois suivant lesquelles les dimensions du corps déterminent la capacité et les mouvements fonctionnels des poumons et du coeur. (Mém. de l'Acad. de Belgique. T. XXIX. 1857).

Siamo ancora ben lungi da una completa conoscenza della frequenza del polso nelle diverse epoche dell'infanzia. Il numero per se stesso scarso delle osservazioni finora fatte non può condurre a stabilire un' esatta curva del polso per tutto il tempo dell' infanzia, anche perchè le diverse determinazioni non sono sempre paragonabili fra loro. La grande variabilità della frequenza del polso richiede per le quistioni in esame la maggiore uniformità possibile delle condizioni in cui si fanno gli esperimenti, anzitutto una relativa quiete del corpo. Se ora, per le ragioni indicate, il polso del poppante devesi ordinariamente contare nel sonno, e negli anni consecutivi durante la veglia nell' attitudine seduta, la frequenza deve necessariamente in quest'ultimo caso esser grande, e quindi la differenza tra i due periodi di età deve essere piccola.

Anche nella prima infanzia la frequenza del polso nelle malattie febbrili è un sintomo su cui non si deve contare. Molti patologi vogliono bensì attribuirle solo un piccolo valore nei primi tre o quattro anni. Le oscillazioni fisiologiche assolute nello stato di veglia in riposo sono alquanto maggiori che nell'adulto, ciò che, come si comprende, rende difficile la valutazione della frequenza del polso patologico; però un aumento di 20 o 30 pulsazioni a minnto al di sopra della media può riguardarsi, secondo Royer, come fenomeno febbrile. Finora non si può decidere con certezza se anche le oscillazioni *relative* nella frequenza normale del polso (in rapporto alle medie) sieno molto maggiori che nell' adulto; secondo il quadro XLV esse non mostrano, per lo meno in tutto il corso della infanzia, differenze decise. L' esame del polso in animali, in condizioni senza dubbio meglio paragonabili fra loro, dà per es. 40 pulsazioni nel cavallo e nel bue adulto, e 100 a 120 nel cavallo neonato, 92 a 132 nel giovenco, quindi differenze notevolmente maggiori che nell'uomo.

Le pulsazioni della radiale possono contarsi nel poppante col tatto solo quando il braccio è completamente tranquillo; anche l'ascoltazione ha a questo riguardo le sue difficoltà, cosicchè è necessario una grande accuratezza per poter contare tutte le pulsazioni. Quando p. es. Valleix contò nelle prime tre settimane solamente 76 fino a 104 pulsazioni, egli di certo si dovette ingannare. Anche la cifra di Billard (106 pulsazioni in media durante i primi 10 giorni) è molto al di sotto del vero.

Il numero delle pulsazioni cardiache, che verso il termine della vita fetale giunge a 135 a 140 in media, pare che in molti casi discenda immediatamente dopo la nascita, però solo per pochi minuti (Lediberder, Smith di New-York); ma questi fatti non potranno avere una considerazione teorica se non quando saranno certamente confermati da nuove ricerche. Accade molto presto un cambiamento istantaneo, cosicchè la frequenza del polso è massima in generale nelle prime ore di vita (Seux). I. A. Elsäs-

ser trovò nel cordone ombelicale nei primi minuti dopo la nascita (in 21 caso) una grande frequenza, cioè 144,3 pulsazioni in media. Floyer fu il primo che determinò con esattezza la frequenza del polso del neonato, calcolandolo a 134; per la prima ora Smith ne ammette 136 (Min. 96, Mas. 164). Nel corso dei 1° giorno Jacquemier e Lediberder trovarono 130 (Min. 95, Mas. 156), Gorham 123 (Min. 100, Mas. 160), Roger 65 a 132, Billard 80 a 180, Seux 120 a 140, Soltmann 108 a 148.

Mignot ne ammette 125 (108-134) dal 4° fino al 7° giorno, nella prima settimana, Gorham 128 (96-160), Elsässer 123 nella 2ª settimana; Elsässer ottenne 133.4, nella 3ª 131.4; nella 3ª e 4ª settimana Trousseau ne osservò 137; nella 2ª, 3ª e 4ª settimana Gorham 135.

Da queste osservazioni risulta con grande probabilità un piccolo aumento della frequenza del polso nella metà del 1° mese (in conseguenza della maggiore attività muscolare?); secondo Seux, invece il numero delle pulsazioni nel corso del primo mese non offrirebbe alcuna notevole differenza.

È molto a desiderare una nuova serie di ricerche che determinino *negli stessi individui* ripetutamente la frequenza del polso nel 1° mese di vita, tenendo altresì conto delle corrispondenti cifre negli ultimi periodi fetali. Questi tentativi potrebbero probabilmente acquistar valore se nel contempo si tenesse conto dei cambiamenti del peso e della lunghezza del corpo.

I dati sulla frequenza del polso nell'ulteriore decorso del periodo dell'allattamento non sono uniformi. Secondo Gorham le pulsazioni dal 2° al 5° mese sono in media 148 (104-176); quindi più numerose di prima, invece, secondo Trousseau, esse diminuiscono gradatamente: dalla 4ª alla 8ª settimana 132; dal 3° al 6° mese 128,6: dal 6° al 12° mese 120.

Le influenze che alterano la frequenza sono in parte più intense nel periodo dell'allattamento anzi che più tardi; il succhiare aumenta il numero delle pulsazioni, ancora più il gridare ed i forti movimenti muscolari (secondo Seux 13-16 pulsazioni); nel bambino di 15 giorni fino a 6 mesi Trousseau ottenne in media 140 pulsazioni durante la veglia, 121 nel sonno; secondo Guy il polso del bambino nelle ore del giorno è più variabile che dopo mezzogiorno e la sera.

Nel quadro XLV io riporto le medie, i minimi ed i massimi della frequenza del polso durante l'infanzia tolti dalle osservazioni di Guy, Nitzsch, Volkmann e Rameaux. Il quadro che non contiene neppure 1000 individui, offre molte irregolarità. Noi possiamo ora affermare che la frequenza del polso diminuisce col crescere dell'età, e da principio più rapidamente poi meno. Nel corso del 6° anno il numero delle pulsazioni giunge a 100, nel 14° ad 87, cosicchè deve ancora diminuire di 15 per giungere alla cifra normale degli adulti. Dalla 4ª ed anche meglio dalla 5ª serie verticale del quadro, pare risulti, contrariamente a ciò che d'ordinario si

ritiene, che le relative oscillazioni individuali della frequenza del polso non mostrano alcuna decisa differenza nelle singole età.

Per ottenere con lo stimolo del nervo vago il noto arresto del cuore occorrono nell' animale neonato, sebbene il nervo sia molto sottile, correnti di induzione più forti che nell' animale più grande (Soltmann in den Verh. der pädiatr. Sect. der deutschen Naturforsch. zu Hamburg, 1876 u. Iahrb. f. Kinderheilk. XI). Nei cuori messi a nudo di conigli neonati Soltmann osservò durante l'eccitazione del vago spesso solo l'arresto dei ventricoli, mentre i seni pulsavano ancora. Anrep (Pflüger's Arch. XXI, 78) non potette ottenere nei gatti neonati l'arresto del cuore eccitando il vago, in quelli di 2-7 giorni ottenne, come Soltmann, solo la diastole dei ventricoli (ammessa una forte irritazione), solamente alla seconda settimana l' arresto di tutto il cuore. Il taglio dei due vaghi non aumenta la frequenza del polso nei gatti neonati, ciò che confermò anche Langendorff (Breslauer ärztl. Zeitschr. 1879. N. 24), il quale però osservò eccitando il vago diminuzione delle pulsazioni od arresto del cuore (che durò fino ad 11"). Langendorff potette anche osservare il noto rallentamento del polso (decisamente per stimolo dei centri del vago e dell'accessorio) negli animali neonati interrompendo la respirazione (compressione della trachea). In ogni caso l'azione inibitrice del vago nel primo periodo della vita è molto meno accentuata.

QUADRO XLV. *Frequenza del polso nelle diverse età del bambino.*

Età	Massimo	Minimo	Media	Oscillazione assoluta	Oscillazione relativa minimo=100	Numero dei casi
0—1	160	101	134	59	158	59
1—2	136	84	110,6	52	162	33
2—3	134	84	108	50	159	48
3—4	124	80	108	44	155	63
4—5	133	80	103	53	166	94
5—6	128	70	98	58	183	56
6—7	128	72	92,1	56	179	47
7—8	117	72	94,9	45	162	46
8—9	118	72	88,8	46	164	63
9—10	120	68	91,8	52	177	62
10—11	108	56	87,9	52	193	85
11—12	120	60	89,7	60	200	86
12—13	112	67	87,9	45	167	110
13—14	114	66	86,8	48	172	82

29. Influenza della lunghezza del corpo sulla frequenza del polso nei bambini.

L'influenza della lunghezza del corpo sul numero delle pulsazioni cardiache fu già notata da alcuni medici del secolo passato, anzitutto da Bryan Robinson. In questi ultimi tempi Rameaux

e Volkmann hanno valutato più particolareggiatamente questo rapporto. Secondo Robinson, la frequenza media della pulsazione è in ragione inversa della lunghezza del corpo elevata alla potenza $^3/_4$, secondo Rameaux alla potenza $^1/_2$, mentre secondo Volkmann approssimativamente $^5/_9$.

Questo rapporto tra la frequenza del polso e la lunghezza del corpo si osserva non solo paragonando individui di diversa lunghezza e della stessa età, ma anche nelle singole età con le corrispondenti lunghezze del corpo. Nel quadro XLVI, fondandomi su di una frequenza del polso uguale a 73 per gli adulti, e sulle basi di Rameaux, ho calcolato la frequenza del polso nei singoli periodi dell'infanzia. Per paragonare le cifre calcolate con quelle osservate potetti avvalermi solo del quadro XLV il quale è fatto su d'un numero troppo scarso di casi, ed è troppo imperfetto al nostro scopo, e pare che esso non solo dà una stessa frequenza di polso pel 3° e 4° anno, ma anche in non meno di tre periodi più avanzati una frequenza maggiore di quella nel periodo immediatamente precedente,

Indicando con p e p' le frequenze medie del polso, con l ed l' le lunghezze del corpo, ed ammettendo per l'uomo adulto $p=73$, $l=167{,}5$ Cm. (secondo il quadro XXII), la frequenza del polso p' per un'età giovane è

$$= \frac{73 \cdot \sqrt{167{,}5}}{\sqrt{l'}} = \frac{945{,}3}{\sqrt{l'}}.$$

Nella rubrica *e* del quadro XLVI è inoltre calcolato pei singoli anni la frequenza delle pulsazioni corrispondente alla lunghezza del corpo (*d*) di Liharzik. Le cifre di accrescimento di Liharzik sono molto maggiori di quelle di Quetelet. Le cifre della rubrica *e* si avvicinerebbero meglio a quelle di *c* se si prendesse per base una frequenza del polso minore di 73, corrispondente alla maggiore lunghezza del corpo dell'adulto (175 cm.).

La legge di Rameaux si potrà ritenere come certa solo quando la curva della frequenza del polso pei singoli anni sarà meglio conosciuta di quello che è ora. Ad ogni modo, la sua formola si può provvisoriamente ritenere come la più approssimativa. Noi possiamo anche esprimerla così: *la durata del polso* col crescere dello sviluppo cresce per ogni centimetro di aumento di lunghezza circa 3 centesimi di secondo. Così, p. es., 50 a 60 cm. durata del polso = 0,43 secondi; 166 a 170 cm. = 0,81 secondi.

Volkmann raccolse (Hämodinamik, p. 429) le osservazioni fatte da lui e da Nitzsch, e divise gl'individui di ciascuna età in due gruppi secondo la lunghezza del loro corpo. Dal quadro XLVII (di Volkmann) risulta che anche nella infanzia gl' individui più alti della stessa età mostrano una minore frequenza nel polso. Che se questo rapporto risulta già da una statistica fondata solo sopra un mediocre numero di casi, meno poche eccezioni, dalle ulteriori ricerche è da aspettarsi senz' altro l'esatta dimostrazione del rapporto risultante da questa legge — Innanzi tutto nel periodo

infantile ciò dipenderà non solo dalla lunghezza del corpo, ma anche dall'accrescimento nel tempo immediatamente precedente all'osservazione, in quanto che da un rapido accrescimento deve aspettarsi con certezza un aumento nella frequenza del polso, quindi un'influenza contraria alla legge generale.

QUADRO XLVI. *Frequenza del polso calcolata sulla lunghezza del corpo.*

Anni	Lunghezza del corpo in Cm. (Quetelet) *a*	Frequenza del polso osservata *b*	Frequenza del polso calcolata *c*	Lunghezza del corpo in Cm. (Liharzik) *d*	Frequenza del corpo calcolata sopra *d* *e*
0	50	134	133,7	50,0	150
1	69,8	110,6	113,1	80,07	119
2	79,6	108	{ 103,7	93,53	109,9
3	86,7 =831,	108		103	104,9
4	93	103	98	110,8	101,1
5	98,6	98	95	118	97,9
6	104,5	92,1	92,4	124	95,6
7	110,5	94,9	89,9	129,8	93,4
8	116	88,8	87,8	135,2	91,5
9	122,1	91,8	85,6	140,2	89,9
10	128	87,9	83,5	145	88,4
11	133,4	89,7	81,8	149,4	87,1
12	138,4	87,9	80,3	153,3	85,8
13	143,1	86,8	79,0	158	84,7
(25	167,5	73	—	175	73)

QUADRO XLVII. *Influenza della lunghezza del corpo sulla frequenza del polso in individui della stessa età.*

Anno	Classe A.	Polso.	Classe B.	Polso.	N.º delle osservazioni
1	459—538 Mill.	146,5	538—750 Mill.	123,1	37
2	715—766 »	124	772—847 »	111	11
3	785—872 »	113,2	878—950 »	104,3	24
4	814—930 »	111,7	930—991 »	110,2	39
5	785—1000 »	106	1000—1155 »	102,3	68
6	950—1040 »	102,5	1040—1150 »	99,9	20
7	1064—1145 »	101	1145—1295 »	93,8	20
8	1070—1174 »	97	1180—1280 »	98	16
9	1115—1236 »	90	1250—1427 »	89	27
10	1194—1260 »	93	1268—1451 »	88	25
11	1170—1320 »	88,5	1320—1495 »	85,9	51
12	1224—1370 »	91,3	1376—1467 »	81	50
13	1112—1420 »	87,6	1420—1562 »	89,3	86
14	1328—1448 »	89,5	1448—1720 »	86,6	56

Volkmann con ragione si domanda se l'età influisce sul polso solo a causa dell'altezza del corpo, od anche in altro modo. Egli ordina quindi (v. quadro seguente) le sue osservazioni in modo che gl' individui della stessa altezza sono divisi in due gruppi secondo l'età.

QUADRO XLVIII. *Per decidere se le diverse età in uomini di una stessa altezza influiscono sul polso.*

Altezza media	Classe A.	Polso.	Classe B.	Polso.	N.º delle osserva-zioni
1025 Mill.	$3^3/_4$ — 5 anni	103,3	5—7 anni	104	42
1075 »	5—6 »	99,4	6—9 »	95,6	21
1125 »	$5^1/_2$—7 »	101,3	7—13 »	89,1	22
1175 »	5—8 »	95	8—13 »	89,2	24
1225 »	$6^1/_2$—$9^1/_2$ »	99,2	$9^3/_4$—12 »	91,7	33
1275 »	7—11 »	90,1	11—88 »	89,8	45
1325 »	$8^3/_4$—$11^1/_2$ »	88,8	12—16 »	87,5	60
1375 »	10—13 »	87	13—72 »	87	62
1425 »	9—13 »	86,2	14—70 »	85,1	75
1475 »	10—$14^1/_2$ »	88,5	15—73 »	80,7	80

I più giovani mostrano, meno solo poche eccezioni, una frequenza maggiore di quelli più avanti negli anni che hanno la stessa altezza. Da ciò risulta molto probabilmente che il più forte accrescimento, quindi il maggiore movimento nutritivo, influisce sull'aumento della frequenza.

Io cercai di avvalermi per una simile classifica del quadro di Rameaux che consta, per vero, di soli 70 casi; non riuscii però ad alcun positivo risultato, e mi limito perciò a due gruppi.

Lunghezza media	Anni	Frequenza del polso	Lunghezza media	anni	Frequenza del polso
1224 Mill.	7—10	98,6	1229	10—$12^1/_2$	98,8
1280 »	10—11	91,9	1286	12—$12^1/_2$	93,4

30. Influenza del sesso sulla frequenza del polso.

L'asserzione di per se stessa ammessibile di Frankenhäuser che il polso fetale nella donna sia in media alquanto più frequente ha suscitato controversie. In ogni caso le donne mostrano dalla nascita fino all'età senile una maggior frequenza di polso dell'uomo. La piccola differenza esistente nei primi anni diventa più

sensibile da 5 anni in poi; verso la fine dell' infanzia essa sembra quasi essere maggiore che non negli adulti.

Il quadro seguente dà in forma abbreviata i risultati di Guy.

QUADRO XLIX. *Frequenza del polso nei ragazzi e nelle ragazze.*

Età in anni	Frequenza media del polso		Valore proporzionale
	Maschi.	Femmine.	(polso del maschio = 100)
prima di 2 anni	110	114	103,6
2—5 »	101	103	102
5—8 »	85	93	109,4
8—12 »	79	92	116,4
(14—21 »	76	82	107,9)
(21—84 »	69,3	78,6	118,4)

La frequenza del polso nell'attitudine seduta, ed anche più nella verticale è maggiore che non nella coricata. Secondo Guy, nella gioventù queste differenze sarebbero più piccole; al contrario Heilbut (Tübinger Diss 1850) trovò in sei bambini (da 5-14 anni) una differenza più forte (cioè in media 18,6 pulsazioni di più al minuto) tra l' attitudine seduta e quella coricata.

31. Altri caratteri del polso.

Nei piccoli bambini lo sfigmografo non è adoperabile, cosicchè le altre particolarità del polso non possono in essi determinarsi con certezza. Io ho potuto del resto indicare graficamente delle serie di pulsazioni completamente riuscite nell' arteria crurale. Ad ogni modo, col semplice tatto delle dita si può riconoscere che le pulsazioni sono nelle prime epoche della vita più irregolari che non sono più tardi, cioè si seguono alternativamente serie di pulsazioni più rapide e serie meno (J. A. Elsässer).

La *celerità* (rapporto del tempo di espansione dell' arteria con quello di contrazione) si comporta, come ho trovato d'altronde solo in pochi individui giovani, alquanto diversamente che negli adulti; nei giovani la durata dell' espansione è relativamente maggiore di quella della contrazione.

S' intende implicitamente che l' ampiezza assoluta del polso aumenta con lo sviluppo in generale, ed in ispecie con quello del cuore. L'ampiezza delle pulsazioni successive di una lunga serie di pulsazioni oscilla, secondo le mie osservazioni, più fortemente nei giovani che negli adulti. — Ammessa la più piccola pulsazione di una serie di pulsazioni = 100, la massima sarà in media = 199 nel bambino, e solo 174 nell'adulto sano.

Le forme dicrotiche, tricrotiche ec. del polso, descritte da quelli

che mi succedettero nella sfigmografia sono artificiali e dipendono da oscillazioni che si verificano quando lo sfigmografo è mal caricato, e che io, fin dal principio, avevo pur troppo inutilmente prevedute.

Secondo Czermak e Grunmach, l'onda del polso si propaga più lentamente nei bambini che negli adulti.

Su di un ragazzo di 10 anni, alto 133 Cm. con una frequenza di 96 Grunmach ottenne le seguenti medie:

tra la pulsazione del cuore e quella della radiale 0,165
» » » » » pedidia 0,226
» la carotide e la radiale 0,072
» la radiale e la pedidia 0,056
» la carotide e la pedidia. 0,120

La velocità di propagazione del polso è (in ogni età) maggiore negli arti inferiori, che nei superiori. Grunmach calcolò le seguenti cifre per la velocità di propagazione sulle dimensioni misurate delle vie sanguigne:

QUADRO L.

	Negli arti superiori.				Negli arti inferiori.			
	tempo in secondi	Percorso in Cm.	tempo	Percorso (Met.)	tempo in secondi	Percorso in Cm.	tempo	Percorso (Met.)
Ragazzo di 10 anni.	0,162	83	1 sec.	5,123	0,219	145	1 sec.	6,620
Adulto	0,165	60	1 »	3,636	0,226	124	1 »	5,486

32. Durata della circolazione e quantità di sangue circolante.

Dalla velocità del sangue misurata nella carotide può anche determinarsi approssimativamente la quantità di sangue spinta da una sistole ventricolare (Volkmann, Vierordt). Essa è nell'adulto circa 172 CCm. (180 grm), quindi quasi $^1/_{353}$ del peso del corpo. Mercè iniezione con una massa di cera Hiffelsheim e Robin determinarono che il volume del ventricolo destro dell'adulto è 160-230 CCm., quelle del sinistro 143-212. Si avrebbe quindi in media una grandezza di 195 e 178 CCm., la quale si avvicina alla nostra risultante (172) per quanto è possibile in valutazioni di tal sorta.

Il ventricolo destro nel neonato contiene, secondo Hiffelsheim e Robin, 8-10, il sinistro 6-7 CCm., di sangue. È quindi da ritenere che 8 CCm., rappresentino la quantità media di sangue spinto da una sistole ventricolare. E poichè il peso del corpo del neonato (in media nei due sessi) è 3 chilogr., la quantità di sangue spinta da una sistole ventricolare nel neonato è circa $^2/_{375}$ del peso del corpo, cifra molto vicina a quella corrispondente nell'adulto.

Il cuore relativamente più grande del neonato farebbe pensare che la quantità di sangue spinta sia relativamente maggiore di $^1/_{353}$ od anzi di $^1/_{375}$: però la quantità di sangue spinta da una sistole ventricolare normale nelle diverse età non può essere molto diversa.

Io ho dimostrato con numerose ricerche sopra non meno che sedici specie di animali a sangue caldo, che tutto il sangue del corpo compie un'intera circolazione in media nel tempo corrispondente a 27 pulsazioni cardiache, sia che le pulsazioni ammontino a qualche centinaio al minuto, come nello scoiattolo, o solo a poche dozzine, come nel cavallo, Nelle diverse specie di animali a sangue caldo il tempo impiegato dal sangue a compiere la intera circolazione è dunque in ragione inversa della frequenza del polso. Se ora questa legge si verifica sopra animali di differentissima natura, essa deve anche valere per le singole età di una stessa specie.

In conseguenza di ciò il tempo impiegato dal sangue a percorrere l'intero circolo è:

nel neonato	12,1 secondi	(134 pulsazioni)
a 3 anni	15,0 »	(108 »)
a 14 anni	18,6 »	(87 »)
nell'adulto	22,1 »	(72 »)

Non esistono ricerche a questo riguardo sopra animali molto giovani. Le determinazioni fatte da H e r i n g sul cavallo mostrano ad evidenza, che negli animali più giovani il sangue impiega meno tempo che nei più grandi.

Poichè ora le quantità di sangue che vengono spinte da una sistole ventricolare presentano nei diversi periodi dell'infanzia quasi lo stesso rapporto col peso totale del corpo, così anche le quantità di sangue che circolano in una unità di tempo attraverso un'unità del peso del corpo dovrebbero essere approssimativamente proporzionali al numero delle pulsazioni.

QUADRO LI. *Quantità di sangue circolante.*

Età	Peso del corpo (maschi)	Quantità di sangue spinta da una sistole ventricolare	Quantità di sangue che circola in 1 minuto.	
			attraverso tutti i capillari.	attraverso 1 Kilg. del corpo.
Neonato.	3,2 Kilog.	9,06 Gr.	1214 Gramm.	379 Gramm.
3 anni .	12,5 »	35,4 »	3823 »	306 »
14 anni.	34,4 »	97,4 »	8474 »	246 »
Adulto .	63,6 »	180 »	13100 »	206 »

La quantità di sangue che circola attraverso un'unità di peso del corpo deve inoltre in individui molto giovani essere alquanto mag-

giore di quella indicata nel quadro precedente, giacchè in essi non solo la quantità totale di sangue relativa, ma probabilmente anche quella spinta da una sistole ventricolare, è relativamente maggiore che nell'adulto.

Poichè la quantità di sangue che nell'unità di tempo attraversa l'unità di peso del corpo nel neonato è circa il doppio che nell' adulto, la celerità del sangue nei capillari del neonato dovrebbe essere anche doppia che nell' adulto, semprecchè il rapporto dei capillari coi tessuti è lo stesso nei due casi. Ma questo invece, secondo Berg, decisamente non è; i capillari del bambino (nei polmoni, nei reni, nell'intestino, nel fegato e nella pelle) hanno un diametro assolutamante maggiore che negli adulti. Sebbene, secondo Berg, le maglie delle reti capillari nel bambino presentino anche una ampiezza assoluta maggiore, e quindi il numero dei capillari nell' unità di volume dell' organo sia minore, pure sembra molto probabile che la sezione totale di tutti i capillari in rapporto al volume del corpo nel bambino è maggiore che nell' adulto. Quindi il sangue nei capillari del bambino non dovrebbe avere una celerità sensibilmente maggiore. Assai probabilmente (malgrado gli spazii più grandi delle reti capillari) l' afflusso di sangue nei capillari del bambino, in corrispondenza della grande attività del ricambio materiale, è maggiore che negli adulti.

Nei capillari più larghi, come è noto, lo strato parietale del sangue che scorre con lentezza, è relativamente (ed anche assolutamente) più sottile che nei capillari più angusti; quindi la porzione interna che scorre liberamente e spinge i corpuscoli sanguigni è maggiore, cosicchè può bastare meglio alla quantità di ossigeno richiesto dai tessuti nei bambini.

33. Pressione del sangue nelle arterie.

La pressione del sangue nelle arterie è più piccola nei giovani animali che in quelli avanzati negli anni (Volkmann). I cani adulti di media statura hanno nell'arteria cervicale una pressione uguale ad una colonna di mercurio di circa 150 Mm., nei giovani essa giunge circa a 100 Mm. Nel vitello Volkmann e Ludwig ottennero 122-177, quindi una cifra decisamente inferiore a quella che si trova nel giovenco, su cui d' altronde dopo Hales non si è fatto più alcun esperimento, ma la cui pressione non può essere molto diversa da quella ben nota del cavallo adulto (280 Mm. mercurio). Hofmann (über Verblutung aus der Nabelschnur. Oesterr. Jahrb. f. Pädiatr. 1877. II. 192). ottenne nei cani adulti una pressione di 150-180 Mm. (quindi in media 165), nei neonati appena 90 Mm. Notiamo inoltre che nelle sottilissime arterie delle specie di piccola taglia la pressione è molto più piccola che negli animali di grande sviluppo, così non può porsi in dubbio il fatto generale, che il sangue arterioso nei giovani ha una tensione minore che negli adulti, ed è da aspettarsi lo stesso per il piccolo peso e la poco spessezza delle pareti del cuore e delle arterie.

L'emodinamometro misura l' ostacolo cui è esposto il sangue nei punti dell' albero circolatorio in generale; nel piccolo corpo del bambino però questi ostacoli debbono essere minori che nell'adul-

to. In conseguenza per ogni unità di peso deve anche circolare più sangue nel bambino che nell'adulto, ed è molto probabile che la pressione media nelle arterie stia quasi in ragione della quantità di sangue che circola in unità di tempo a traverso l'unità di peso del corpo. I prodotti quindi della pressione nelle quantità del sangue circolante nell'unità di peso del corpo debbono essere approssimativamente gli stessi nel bambino e nell'adulto.

Nelle specie animali di statura molto diversa, di cui conosciamo con esattezza la pressione arteriosa, ed in cui le quantità di sangue circolante possono constatarsi con mediocre esattezza, si può facilmente dimostrare la verità della mia asserzione. Per esempio:

QUADRO LII.

	Pressione del sangue in Mm. a.	Quantità in grm. del sangue che circola in 1 minuto a traverso 1 Kil. di peso del corpo. b.	a × b.	
Cavallo.	280	152	425 . .	media 42200
Cane.	150	272	408 . .	
Coniglio	70	620	434 . .	

Quindi la pressione del sangue nell'uomo adulto (b=206) è $\frac{42200}{206}$ =200 Mm. di mercurio in cifra rotonda. In un ospedale di Lione, in un individuo che aveva subita l'amputazione della coscia, molto scaduto per la malattia, la pressione fu 150 Mm. Quindi la pressione del sangue nell'uomo adulto sarebbe:

nel neonato	111 Mm.	= 1443 Mm.	della colonna sanguigna
nel bambino di 3 anni	138 »	= 1794 »	» » »
nel ragazzo di 14 anni	171 »	= 2223 »	» » »
nell' adulto	200 »	= 2600 »	» » »

Il rapporto calcolato da me $\frac{111}{200} = 0,55$ pei neonati e per gli adulti è uguale a quello trovato più tardi da Hofmann sperimentalmente nel cane $\frac{90}{165}$ (= 0,54).

L' effetto utile assoluto della contrazione dei ventricoli del cuore aumenta, come si comprende, notevolmente con l' accrescimento, essendo che la quantità del sangue spinta nell'albero circolatorio (v. quadro LI.) e la pressione che deve vincere la colonna del sangue arterioso aumentano notevolmonte. L'effetto utile del ventricolo sinistro durante un secondo è il prodotto della quantità del sangue spinto durante questo tempo nell'aorta e della pressione del sangue nell'aorta (espressa dall'altezza della colonna sanguigna che fa equilibrio alla pressione) quindi si ha:

QUADRO LIII. *Calcolo dell'effetto utile del ventricolo sinistro.*

	Quantità di sangue in Kilgm. spinta nell'aorta in un secondo.	Colonna sanguigna in metro.	Effetto utile del ventricolo sinistro in un secondo.
Neonato	0,0202	1,443	0,0292 Kilm.
Bambino di 3 anni	0,0637	1,794	0,1143 »
Ragazzo di 14 anni	0,1410	2,223	0,3134 »
Adulto	0,2180	2,609	0,5668 »

Quindi il lavoro meccanico del ventricolo sinistro nel neonato è circa 20 volte più piccolo che nell'adulto. Invece l'effetto utile del ventricolo sinistro per un chilog., quale che sia la specie animale, è quasi uguale. Possiamo con la massima probabilità stabilire la legge che nel bambino o nell'adulto per un kilogrammo l'effetto utile del lavoro del ventricolo sinistro è quasi uguale; per 1 minuto è circa 0,48 chilog.

Gli arti sono, come si sa, nella posizione elevata molto più pallidi ed ischemici che nella posizione abbassata, differenza questa che, come Lister a ragione fa notare, deve riferirsi non solamente all'influenza del peso ma specialmente alle condizioni diverse dei nervi vasomotori. Si sa che i bambini tollerano molto meglio degli adulti l'attitudine permanente del capo chinato e possono anche stare a lungo con la testa in giù senza soffrire o senza arrossirsi di molto in viso.

Nel neonato l'arteria polmonale è molto più grande dell'aorta ascendente. Questa sproporzione diminuisce di molto nel corso dell'infanzia. Beneke trovò le seguenti dimensioni di questi vasi (in Mm.):

Età	Aorta ascendente	Arteria polmonale	Numero dei casi
Neonati . .	18	23,5	4
1½-2 anni .	34,4	37,2	4
6-7 anni . .	39,2	43,0	4
14½ anni. .	49	52,0	1

Il piccolo diametro trasversale dell'iliaca primitiva in principio aumenta molto con lo sviluppo degli arti inferiori nella puerizia assolutamente e relativamente (Beneke).

34. Rumori vasali.

Fisher, Medical magazin 1833. Nro. 15 (Gaz. méd. de Paris 1834. Nro. 2.— Derselbe, Observations on cerebral abscultation. Amer. Journ. of med. Science. XXII. 277. 1838. — Wirthgen, de strepitu, qui in capite auscultando auditur. Diss. Lips. 1835. — Hennig, Ueber die bei Kindern am Kopf und am oberen Theil des Rückgrats vernehmbaren Geräusche. Arch. f. physiol. Heilkd. 1856 S. 411. — Jurasz, Das systolische Hirngeräusch der Kinder. Heidelberg 1877.— Epstein, Systol. Schädelgeräusch der Kinder. Prag 1878.

Fischer di Boston fu il primo che descrisse un rumore intermittente che si verifica ordinariamente nella grande fontanella ed anche in quasi tutti i punti del cranio, molte volte però solo verso la regione temporale. Lo si può osservare dal terzo al quarto mese, ed in generale specialmente nei due primi anni, in circa il 30-40 °/₀ dei bambini; al di là del 6° anno non si sente più: è sempre congiunto a soffi carotidei, e coincide qualche volta col polso e con le pulsazioni della fontanella. L'intensità e la intermissione del rumore sono massimamente sensibili quando la fontanella non è ossificata; nel cranio chiuso esso è più debole è, secondo Hennig, meno sensibilmente intermittente. I cambiamenti di posizione del corpo e del capo non hanno influenza su di esso, la sua intensità è maggiore nei bambini che hanno buona musculatura e l'impulso cardiaco forte, come pure nello stato febbrile. Del significato semiotico e diagnostico di questo rumore, che spesso si osserva anche in bambini sani, non è questo il luogo di trattare.

Hennig fu il primo che cercò spiegare le condizioni meccaniche del rumore, in base alle importanti esperienze sui rumori vasali poco prima pubblicate da Weber (Archiv. f. physiol. Heilkd 1885.40). La intermittenza del soffio ed il sincronismo con la sistole ventricolare indicano la sua origine arteriosa. Anche in canali senza alcun punto ristretto possono i liquidi che circolano produrre rumori semprecchè abbiano una celerità sufficientemente grande. Allora il rumore si sente in tutti i punti del canale. La celerità della corrente che esiste normalmente nelle medie e piccole arterie non è però sufficiente a produrre rumori, i quali invece si sentono facilmente, anche quando la corrente è mediocremente celere quando un canale è ristretto in un punto, e quindi la celerità della corrente aumenta nel punto più stretto. Hennig ritiene che nel cranio non ancora chiuso la cedevolezza del cervello permetta una dilatazione dell'arteria durante la sistole ventricolare nel punto in cui la carotide interna passa dal canale carotideo nella cavità del cranio, dilatazione che potrebbe bene spiegare la produzione del rumore vasale; egli però ritiene che questo rumore non possa trasmettersi fino alla grande fontanella. Crede invece che i seni venosi (specialmente il longitudinale) abbiano le condizioni favorevoli alla produzione di un rumore intermittente, ed innanzi tutto il loro diametro maggiore in paragone di quello delle arterie e la sottigliezza della parete vasale. Ad ogni distensione pulsatile delle arterie cerebrali i seni subiscono una compressione trasmessa attraverso il liquido cerebrale, tanto in generale, quanto più special-

mente dov'essi cominciano a versarsi in una fontanella e dov' essi l'abbandonano. Hennig ritiene adunque che la corrente sanguigna arteriosa sia la causa occasionale, ma non la sorgente propriamente detta del rumore vasale intermittente.

Recentamente Jurasz ha ammessa di nuovo l'origine arteriosa del rumore. Secondo lui, nei poppanti accade una temporanea sproporzione tra la carotide interna ed il canale carotideo osseo, d'onde un relativo restringimento dell'arteria in questo punto e quindi la possibilità della produzione d' un rumore vasale.

Epstein nega il restringimento relativo del lume carotideo ammesso da Jurasz, e crede poter trovare nella varia intensità del romore in uno stesso individuo, una prova della sua esclusiva dipendenza da semplici fattori dinamici della circolazione del sangue. Bisogna invece ricordarsi che cause permanenti (p. e. una pressione sopra un nervo) possono molto spesso spiegare effetto tutt'altro che uniforme, ma variabile secondo la loro intensità.

IV. Digestione ed assorbimento.

35. Bisogno di nutrimento.

Se l' intensità relativamente maggiore del movimento nutritivo nel bambino fa si che le sue facoltà digerenti sieno più attive che nell'adulto, la dietetica durante l'infanzia e specialmente nel periodo dello allattamento deve uniformarsi il più che è possibile a queste condizioni. Rimandiamo all' articolo dietetica la trattazione di ciò che riguarda le quistioni tanto importanti dell' alimentazione, e ci occupiamo qui solo delle attività digerenti.

Durante la vita fetale lo stomaco ed il canale intestinale compiono per lo meno l'ufficio di organi di assorbimento dei principii solubili delle acque dell'amnios, di cui il feto di tratto in tratto inghiottisce delle porzioni, come dimostra l'esame microscopico del contenuto intestinale.

Alla maggiore attività corrisponde il maggiore sviluppo dell' apparato follicolare della mucosa degli organi digerenti, non che la lunghezza relativamente molto maggiore del canale intestinale. Questo è, secondo Schwann, nel neonato 450 cm. nell' adulto 1000-1150, nel primo quindi 9 volte più lungo del corpo, nel secondo solo 6. La secrezione (colostro) della mammella nei primi tre giorni dopo il parto basta completamente alle esigenze nutritive da principio lievi del neonato. Povero di caseina, ma ricco in albumina pare che esso corrisponda meglio anche alla forza peptica dei succhi digerenti. Alla grande quantità di principi inorganici si è attribuita una lieve virtù purgativa che favorisce l'eliminazione del meconio. Bouchaud invece dice con ragione che il meconio che il bambino caccia al secondo giorno non si differenzia da quelle eliminate nel primo, sebbene durante questo giorno il bambino prenda solo poco colostro.

Nel primo giorno il bambino succhia circa 2 tutto al più 3 volte, però parecchi bambini non succhiano punto. In questo periodo, quasi la metà dei bambini delle primipare ed un decimo delle multi-

pare non succhiano (Krüger), forse perchè nel primo caso il parto è ritardato. Nel secondo giorno il bambino succhia in media 6, al terzo 8, nella seconda metà della prima settimana 9-10 volte al giorno.

Deneke (in altri punti v. appresso § 67) dà le seguenti medie dei tempi di succhiamento trovate in 10 bambini: nel primo giorno 2,1 volte — nel secondo 5,7 — nel terzo 6,2 — nel quarto 6,7 — nel quinto 7,0 — nel sesto 6,8 — nel settimo 6,3 — nell'ottavo 6,8 — nel nono 6,7. La durata dei singoli succhiamenti oscillò nelle osservazioni di Deneke tra 6 a 35 minuti, il bere che è molto meno faticoso si fa molto più rapidamente e non dura più di 10 minuti.

Negli ulteriori periodi dell'allattamento il numero delle succhiate è circa 6 a 7 in 24 ore, ciascuna succhiata dura circa 15 fino a 20 minuti, non di rado però molto di più, perchè il bambino per stanchezza o sazietà interrompe per qualche tempo di succhiare, l'abitudine del resto influisce decisamente sul numero delle succhiate, che, nell'allattamento come più tardi nei pasti, dovrebbero essere piuttosto limitate che troppo abbondanti. Il bambino di Ahlfeld (v. § 67) beveva il secondo mese da 5 a 6 volte, poscia fino alla 40ª settimana solo 4 a 5 volte al giorno; l'ultima bevuta capitava fra le 7 alle 9 di sera, la prima fra le 4 alle 7 del mattino, mentre negl'intervalli dormiva tranquillamente; la durata di ciascuna amministrazione di latte, in cui se ne dava una quantità relativamente grande (v. quadro 88), oscillava fra 15 fino a 35 minuti. Il bambino di Hähner beveva nel primo mese giornalmente 6,3 fino a 7,1 volta al giorno, nel secondo 5,0 fino a 5,7 nel terzo e nel quarto 4,4 fino a 5,2, nel quinto 4,3 fino a 5,0, nel sesto e nel settimo 4,4 fino a 5,7 volte. La durata delle singole amministrazioni di latte oscillava fra 10 e 35 minuti; per lo più giungeva a circa 20.

La durata delle succhiate pare del resto non stia in nessun determinato rapporto con la quantità di latte presa; su questa quistione non si sono istituite sufficienti ricerche statistiche. Un bambino che succhia con forza può in breve tempo tirare grande quantità di latte (per maggiori particolari v. § 67); l'appetito del poppante, malgrado venga soddisfatto con frequenza, sembra d'ordinario che sia molto grande. Più tardi il bisogno di prendere nutrimento insorge più di rado, essendo che oltre le tre succhiate principali bastano 2 piccole.

A causa della frequenza con cui il bambino prende nutrimento, il tubo digerente, malgrado la grande attività di assorbimento, può trovarsi vuoto più raramente che nell'adulto. Nei piccoli conigli la quantità di contenuto intestinale è molto maggiore che negli adulti in rapporto al peso del corpo (Ranke).

Se della legge di Malthus che i mezzi di sussistenza necessari all'alimentazione aumentano molto più lentamente della popolazione si può dubitare per rapporto all'intera popolazione, riguardo all'alimentazione naturale del poppante essa è dispiacevolmente vera, anzi nell'espressione numerica che ordinariamente le si dà (i mezzi di sussistenza aumentano in progressione aritmetica, la popolazione in progressione geometrica)

essa è ancora al di sotto del vero, come dimostra abbastanza la necessità che molti bambini nei primi mesi della vita debbono essere alimentati artificialmente con surrrogati all' alimento naturale.

L'alimentazione nel periodo dell'allattamento, sia questo naturale od artificiale, varia notevolmente da quello dei periodi ulteriori della vita. L'alimentazione, come il latte che ne è il tipo, dev'essere liquida, un alimento più consistente, la stessa pappa, sarebbe difficilmente digerito. Essa deve inoltre avere un grado di calore uniforme al corpo ; l'alimento molto caldo non è tollerato nel primo periodo della vita. Essa deve inoltre soddisfare ai grandi bisogni della nutrizione e dell' accrescimento, e quindi contenere le quantità necessarie di albuminoidi, idrati di carbonio, grassi, sostanze inorganiche ed acqua, di cui diremo nel capitolo VIII. Di speciale importanza è in ultimo il fatto che essa corrisponde al grado di attività digerente del bambino : le norme sull'alimentazione artificiale che si occupano solo della quantità dell'alimento trascurando la qualità debbono rigettarsi, perchè non conformi alla natura. La capacità di adattamento degli organismi è per verità grande; i carnivori possono vivere con alimentazione esclusivamente vegetale, e viceversa, ma ciò non si potrebbe pretendere neppure in parte da organi digerenti tanto labili.

Se ci facciamo a classificare secondo la loro digeribilità le sostanze alimentari semplici e gli alimenti composti, il bambino offrirà notevoli differenze in paragone agl' individui grandi. Il latte, che è preso in grande quantità d'ordinario vien poco bene tollerato dall'adulto, è l' alimento unico e naturale del bambino: inoltre il latte di donna è migliore di molto di quello di vacca relativamente più povero di composti non azotati. Se molti bambini tollerano bene, per esempio, la zuppa raccomandata da Liebig tanto benemerito della fisiologia dell' alimentazione, non per questo si potrà raccomandare l' uso degli amilacei nella prima infanzia, e non può essere punto indifferente se il difetto di composti non azotati, nel latte di vacca vien rimpiazzato da sostanze alimentari vegetali od animali. Le sostanze artificiali, che si surrogano al latte, innanzi tutte la farina lattea, sono da evitarsi il più che è possibile nelle prime 4 a 6 settimane, secondo il parere dei più reputati pratici.

Quando cominciano a spuntare i denti, ciò che accade per lo più con aumento della secrezione della saliva, diminuzione dell' appetito, agitazione del corpo, fastidio, sonno poco stabile ecc., non basta più l'alimentazione sotto una sola forma. Il bisogno di cambiare in qualche modo gli alimenti, che gradatamente vengono tollerati anche in forme più solide, comincia; gli organi della masticazione diventano più atti alla loro funzione, cosichè la qualità di alimenti conveniente pel bambino più grande — come si tratta più dettagliatamente nella dietetica — differisce sempre meno da quella dell' adulto (V. Fleischmann, Klinik der Padiatrik II. Wien 1877. « Der erste Zahndurchbruch des Kindes »).

36. Secrezione della saliva.

Ritter, nel Jahrb. f. Physiol. u. Pathol, des ersteu Kindesalters, Prag. 1868. I. 131. — Schiffer, Arch. f. Anat. u. Physiol. von Reichert u. Dubois-Reymrnd 1872. S. 469. — Korowin, Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. Nro. 17. und Jahrb. f. Kinderheilkd. 1874. VIII. 381. — Zweifel, Unters. über den Verdauungsapparat des Neugeboren. Berlin 1875.

Nel primo periodo della vita mancano interamente i liquidi boccali, saliva e muco orale. La destinazione fisiologica di queste secrezioni per l'insalivazione del bolo e pel meccanismo dell' inghiottimento, come per la metamorfosi della fecula in glicosi, comincia dopo passato il primo periodo dell'allattamento, quando l'alimento è divenuto più consistente e contiene sostanze vegetali. Il volume delle glandole salivari aumenta di molto nella seconda metà del primo anno di vita.

La mucosa della bocca è poco umida nei due primi mesi di vita: Burdach nega l'esistenza di una secrezione salivare in questo periodo, e Bidder e Schmidt potettero ottenere appena poche gocce di saliva col cateterismo del dotto di Stenone nei piccoli vitelli. Korowin invece ottenne dai neonati piccole quantità di secrezione mediante frequente introduzione di spugne nella bocca e poi spremute; dal secondo mese in poi egli osservò un notevole aumento della secrezione di cui nel 4° mese potette raccogliere 1 a 1 $1/2$ Cm, in 5 a 7 minuti. Un bambino di undici mesi dette tanto liquido quanto un adulto. Del resto non si conosce esattamente la quantità di secrezione nelle 24 ore nel bambino come non la conosciamo nell'adulto. È da notare che nella glandola *sotto-linguale dei neonati* si trovarono calcoli salivari di fosfato di calce. Il primo spuntare dei denti è preceduto da un' abondante formazione del secreto orale, così che non di rado la saliva fluisce dalla bocca; ad ogni modo però il fatto che il bambino ha minore tendenza alla salivazione mercuriale pare accenni a certe differenze funzionali delle glandole salivari a fronte di quelle dell' adulto.

Manca ancora un'esatta analisi microscopica dei liquidi boccali nel primo periodo di vita; l'opinione che essi nel piccolo bambino abbiano normalmente spesso reazione acida richiede ulteriore accurata dimostrazione. Secondo Korowin la patina della mucosa della cavità orale dei poppanti, quando non si usa la massima nettezza, ha reazione ordinariamente acida, però dopo conveniente nettamento della cavità orale, è meno acida, per lo più neutra, più di rado debolmente alcalina.

L'estratto acquoso della parotide e della sotto-mascellare di animali di pochi giorni muta, secondo Bidder e Schmidt, solo molto lentamente (dopo poche ore) ed in parte la fecula in glicosi, mentre l'estratto ottenuto da animali più grandi ha azione molto rapida. Anche Korowin e Zweifel ottennero positivi risultati con l' estratto della parotide di neonati come di bambini alquanto più grandi; nelle glandole sotto-mascellari pare che

il fermento glicogeno non appare che verso il terzo mese (Zweifel). Introducendo nella bocca dei poppanti sacchetti di tela pieni di fecola Ritter potette solo di rado dimostrare una parziale metamorfosi in glicosi. Schiffer invece ottenne con questo processo (per verità solo in poche ricerche) sempre risultati positivi, e proprio anche nel primo giorno. Anche la saliva ottenuta col processo di Korowic mostra sempre proprietà diastasiche. Della proprietà glicogena della saliva dei poppanti non si può quindi dubitare, però essa è molto meno attiva che negl' individui più grandi, e ciò basta a fare biasimare l'uso della fecola nell'alimentazione artificiale nella prima infanzia.

Nella Svezia superiore si usa molte volte di nutrire i bambini con cattiva pappa di farina invece di dar loro il latte di donna. Non si dà neppure il solo latte di vacca ai piccoli bambini perchè essi urinano troppo e danno occasione ad un grande consumo di fasce! Questo modo di alimentazione veramente criminoso determina nella prima infanzia una mortalità che, a vergogna di quella nazione, è la più numerosa a fronte a quella di tutti gli altri paesi.

Secondo Pribram (in Ritter) nei primi mesi la saliva non contiene solfocianuro di potassio.

37. Digestione gastrica.

Ueber Magen-und Darmverdauung: Korowin u. Zweifel s. § 36. — Biedert, Neue Unters. über Menschen- u. Kuhmilch. Virch. Arch. LX. 352 (u. Dissert. Giessen 1869). — Hammarsten, Ueber Eiweissverdauung bei neugeb. sowie bei säugenden Thieren und Menschen. In der Festschrift zu Prof. Ludwig's Jubiläum, Leipzig 1874. 116. — Fleischmann, Klinik der Pädiatrik. Wien 1875. Abschnitt I. über den Magen des Säuglinges. — Wolffhügel, Die Magenschleimhaut neugeb. Säugethiere. Zeitschr. f. Biologie XII 217. 1876. — Albertoni, in Maly's Jahresbericht über Thierchemie. 1878. S. 254. — Senator, Producte der Darmfäulniss. bei Neugeborenen (Zeitschr. f. physiol. Chem. IV. 1).

Lo stomaco del neonato, secondo Günz, dopo l'introduzione del l'alimento mostra i seguenti mutamenti: la sua lunghezza di 4 c. diventa quasi 5, l'altezza da una curvatura all'altra da 1 $1/2$ diventa 2, ed il suo diametro da avanti in dietro da $3/4$ diventa 2 cen. Secondo Allix, la lunghezza dello stomaco del neonato è 8 cen. Secondo Fleischmann, lo stomaco nella prima settimana è 46 cm., nella seconda 72, nella terza 80, nel secondo mese 140, alla fine del primo anno 400 (in queste misure si ritiene che la pressione del contenuto liquido dello stomaco sia di 14 cm.). Secondo i dati abbastanza divergenti di Politzer, nel primo mese è 51 a 65 cm., nel 15° 106, nel secondo anno 220. Del resto il poppante può prendere fin dal primo mese una quantità di latte uguale a 100 C. cm. (v. quadro LXXXIX).

Nell' embrione umano il contenuto dello stomaco è di reazione decisamente alcalina (Toldt); nel feto nato-morto la mucosa dello stomaco ha reazione acida (Zwefl, Toldt); la reazione è alcalina solo quando (ciò che non è raro) è misto a meconio colorato

dalla bile. Secondo Zweifel ed Hammarsten, l'estratto della mucosa dello stomaco di neonato acidificata ha azioni completamente peptiche sulle sostanze albuminoidi; l'azione del muco gastrico sul latte consiste anzitutto nel coagulare la caseina; questa ed i grassi si separano dal siero del latte il quale viene assorbito per la massima parte nello stomaco. La caseina coagulata viene poscia sciolta in parte dal muco gastrico, e mutata in peptone facilmente assorbibile, mentre la gran parte di residuo non sciolto durante la digestione gastrica passa nell'intestino per esservi digerito. La coagulazione della caseina accade abbastanza rapidamente nello stomaco; il latte che si vomita mezz'ora dopo ch'è stato preso d'ordinario è in gran parte coagulato.

Hammarsten trovò che l'estratto acidificato della mucosa dello stomaco di gatti e cani, durante la prima settimana, ha poco o niente azione sulle sostanze albuminoidi, solo a cominciare dalla terza settimana ottenne le ordinarie azioni peptiche. Ricerche simili fece Wolffhügel sui conigli neonati.

Uffelmann ha istituite interessanti ricerche sulla digestione in un ragazzo febbricitante che aveva subita la gastrotomia: per queste ricerche dobbiamo rimandare all'Arch. f. klin. Med. (XX 535) perchè fatte in condizioni esclusivamente patologiche.

I coaguli di caseina duri e grandi, e quindi di difficile digestione, sono effetto di un'eccessiva acidità del succo gastrico. Biedert ha altamente confermata e ribadita l'osservazione già fatta da Simon che i coaguli del latte di vacca sono molto più compatti di quelli del latte di donna, che quelli molli del latte di donna dopo aggiunta di succo gastrico (artificiale) vengono sciolti molto più rapidamente in eccesso del succo di quello le sieno i coaguli molto più compatti del latte di vacca. Poichè le caseine ottenute dalle due specie di latte si comportano diversamente coi diversi reagenti che le precipitano e le sciolgono, così Biedert suppone che esse non sieno corpi chimicamente del tutto identici. Le conseguenze di questi fatti importanti sulla nutrizione del poppante appartengono alla dietetica.

Il rammollimento della mucosa dello stomaco, come Elsässer ha dimostrato in modo convincente, deve riguardarsi come fenomeno cadaverico; è però sempre notevole che esso si osserva molto più spesso e più diffuso nei cadaveri dei bambini che negli adulti. Il contenuto liquido dello stomaco, la continua acidificazione del latte, ed altre cause secondarie non spiegano a sufficienza questa differenza, è però probabile che la secrezione del succo gastrico nel bambino nelle ultime ore di vita vien meno disturbata che negli adulti.

La quistione molte volte agitata di sapere perchè lo stomaco non digerisce se stesso, non ha trovato ancora una soddisfacenle risposta. L'idea, quasi generalmente divisa, che l'alcalinità del sangue, e quindi del liquido nutritivo che dal sangue vien dato ai tessuti, neutralizzi l'azione del succo gastrico non può soddisfare; di fatti che cosa impedirebbe la digestione della mucosa dell'intestino dai succhi intestinali *alcalini*? Bernard e Pavy trovarono che una parte di un animale vivo, per es. l'arto poste-

riore delle rane, introdotta nello stomaco di un cane a traverso l'apertura di una fistola vien digerita, e vollero da cio dedurre che la *vitalità* non protegge il tessuto dell' azione dei succhi digerenti. Dicendo ciò si dimentica che nelle parti del corpo introdotte vive nello stomaco la circolazione del sangue cessa immediatamente, le parti quindi muoiono e però debbono esser digerite come un pezzo di carne morta. La resistenza del tessuto *vivo* ai succhi digerenti è un fatto finora inesplicato.

Nello stato in cui siamo di cognizioni altamente incomplete sulla quantità dei succhi digerenti in generale, non si può dire quale sia la quantità di essi secregata nel bambino ; finora non si sono fatte fistole gastriche intestinali, e pancreatiche permanenti nei piccoli animali.

38. Digestione intestinale.

Karowin trovò che l' estratto del *pancreas* di bambini morti nelle prime tre settimane non agisce sulla fecola, invece a cominciare dal secondo mese osservò tracce di un' azione glicogena, che aumenta nel terzo, ma solo alla fine del primo anno acquista tutta la sua intensità. Secondo Zweifel, l' estratto del pancreas di bambini robusti è atto fin dal primo mese a digerire l' albumina, ed esercitare la nota scomposizione sui grassi neutri (che nell' organismo non si manifesta o solo di rado). L' estratto del pancreas di cani neonati digerisce, secondo Hammarsten, molto fortemente le sostanze albuminoidi. Poichè anche i bambini nati precocemente digeriscono in modo più o meno normale, così non può meravigliare che gli estratti della mucosa dello stomaco, del pancreas, ecc. di feti di animali, nell' ultimo terzo del periodo fetale od anche prima, abbiano azione digerente. Lo zucchero di latte vien mutato in glicosi, secondo Lehmann, nello stomaco (dal succo gastrico), ma specialmente nell' intestino.

Nella porzione superiore dell' intestino tenue il contenuto anche nel poppante è ordinariamente acido, per la presenza del chimo acido provveniente dallo stomaco. Nella inferiore per la presenza dei succhi alcalini (bile, succo pancreatico ed intestinale) la reazione diventa man mano neutra ed alcalina.

Nel canale intestinale del poppante si verifica del resto spesso un' abnorme formazione di acido nella dieta lattea in conseguenza della metamorfosi dello zucchero di latte o di uva in acido lattico (secondo Leube probabilmente per l'azione dei vibrioni); nei bambiei più grandi, la cui alimentazione è ricca di amido, la metamorfosi della fecola in glicosi, quando l'assorbimento dalla mucosa intestinale è lento, dà occasione a formazione di acido lattico, ed, a causa dell' eccessiva acidità del contenuto intestinale, a diversi disturbi digestivi, ed è questa un'altra ragione per escludere completamente la fecola dall'alimentazione artificiale, almeno nei primi 3-4 primi mesi di vita.

Il succo pancreatico, quando il contenuto intestinale è acido, ha, come si sa, un' azione molto debole : perchè la sua azione peptica sia completa occorre che il contenuto intestinale sia neutro

od alcalino, ed allora le sostanze albuminoidi non ancora digerite vengono rapidamente peptonizzate.

Dopo la scoverta di Kühne, che anche nella digestione normale non vengono peptonizzati completamente tutti gli albuminoidi dell'alimentazione, ma subiscono in parte nel canale intestinale una metamorfosi regressiva, si studiarono i prodotti della putrefazione degli albuminoidi (leucina, tirosina, indolio, fenolio, creosolio, scatolio ecc.). Nelle prime evacuazioni (meconiali) del neonato ed anche più tardi non esiste nè indolio, nè fenolio (Senator). I processi di putrefazione accadono, come dimostrano anche i caratteri delle feci (§ 40), molto meno intensamente nei primi mesi che più tardi.

Sulla secrezione della bile nel bambino si sa quasi niente. Il peso del fegato relativamente maggiore lascia sospettare una formazione di bile corrispondentemente maggiore, ciò che vien confermato anche nelle fistole biliari temporanee di piccoli animali (Wolf). Se si paragonano le quantità di bile nella cistifellea osservate da Bidder e Schmidt, i piccoli animali (cani, ancora più i conigli) per 1 kilm di peso del corpo danno quantità di bile maggiore dei grandi. Secondo la legge generale, quanto più copiosa è la secrezione tanto meno è concentrata: e con ciò va d'accordo anche il colore più chiaro della bile dei piccoli animali.

L'unica analisi che esiste della bile di un ragazzo di 12 anni dette per caso una quantità di acqua molto minore che nell'adulto (Gorup-Besanez).

Dopo la nascita il fegato perde prestamente il suo colore rosso oscuro che aveva e diventa chiaro ed anemico. Mentre esso era prima fornito di sangue non solo all' arteria epatica e dalla porta, ma anche dalla vena ombelicale, quest' ultima cessa completamente di versare il suo sangue, invece la circolazione della porta aumenta notevolmente, a causa dell'attività specifica che incomincia negli organi digerenti. Elsässer ha dimostrato una diminuzione passeggiera di volume del fegato per lo meno durante la prima settimana. La formazione della bile pare che cresca nel neonato rapidamente: per lo meno la cistifellea aumenta notevolmente in grandezza fin dai primi giorni dopo la nascita.

Salomon trovò nel fegato fresco di bambini morti per perforazione grande quantità di *glicogene*, in un caso 1, 2, in un secondo per lo meno 11 grm (Centralbl f. d. med.) Wiss, 1814. Nr. 47).

39. Gas dello stomaco e delle intestina.

Breslau, Ueber Darmgase beim Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtskunde 1866. XVIII. 1. (V. anche 1885. XXV. Heft. 3). — Kehrer, Ueber die Bedingungen des resdir. Lufteintrittes in den Darmcanal, in seinen Beiträgen z. Geburtskunde. Heft 6. Giessen 1877. — Weissgorben, — Bemerk. über den Lufteintritt in den Magen Neugeborenor. Berl. klin. Wochenschr. 1878. Nr. 35.

La quantità di gas nello stomaco e nelle intestina dei neonati è stata ultimamente valutata con esattezza.

Breslau non trovò mai gas nello stomaco, e nelle intestina dei nati morti, ma solo muco e meconio, però ne rinvenne nei cadaveri dei neonati che avevano respirato, e proprio anche la porzione inferiore dell'intestino ne conteneva gradatamente. Il bambino che ha gridato fortemente, mostra, secondo Breslau, mezz' ora dopo la nascita, percotendo la regione epigastrica, una risuonanza timpanica, che dopo 10-12 ora si estende alla massima parte dell' addome. Dopo 24 ore, in seguito dell' emissione del meconio, anche l'intestino grasso contiene gas. Kehrer trovò risonanza timpanitica nell' epigastrio ordinariamente prima, ed anche immediatamente dopo la nascita, dopo che il bambino avea respirato solo per poco tempo. Breslau fa dipendere queste raccolte di gas prima che il bambino comincia a succhiare dall'aria inghiottita, opinione confermata da Wislicenus con analisi chimica. Nei piccoli cani ed altri mammiferi l'aria penetra nello stomaco, secondo Kehrer, o in forma di piccole vescicole in mezzo al muco denso, o in forma di grandi masse gassose che gonfiano lo stomaco. La presenza quindi di gas nello stomaco e nell'intestino di un cadavere fresco di bambino indica con una certa probabilità che il bambino ha respirato.

Sulle condizioni meccaniche della penetrazione dell' aria nello stomaco del neonato si sono emesse diverse opinioni.

Il tanto benemerito scovritore del fatto di cui ci stiamo occupando, Breslau, credette di poter ammettere un semplice inghiottimento di aria. Non si può contrastare che le vescicole di aria contenute nelle masse mucose possano capitare in grande quantità nello stomaco per semplici movimenti di deglutizione. Invece è abbastanza difficile spiegare la raccolta di grande quantità di gas nello stomaco. In un movimento di deglutizione a vuoto, che manda giù poca saliva, non penetra, come si sa, nell'esofago nelle condizioni normali gran quantità di aria (ma solo l'aria contenuta nel muco), essendochè, astrazione fatta da altra causa, l'aria non può avere nello spazio medio ed inferiore della faringe la tensione a ciò necessaria. L'aria compressa alla fine dell' incompleto movimento di deglutizione si sprigiona nella direzione dell'ostacolo minore, cioè nella porzione faringea superiore e nelle cavità nasali, come in certe circostanze può dimostrare una leggiera piuma tenuta innanzi alle narici. Quando le narici sono in modo qualunque occluse il più piccolo ostacolo spinge l'aria nella direzione della tromba di Eustachio e della cavità del timpano, come dimostra la nota rapida depressione in fuori della membrana del timpano accompagnata da un rumore. Solo nelle prime ore della vita (§ 88) ciò non sarebbe ordinariamente possibile.

Poichè la presenza di aria atmosferica nello stomaco del neonato è congiunta all'atto della respirazione, bisogna accennare alla possibilità della penetrazione dell' aria anzitutto nell'esofago nella inspirazione. Introducendo nell'esofago, come già fece Gerhardt, un catetere aperto in sotto, e ponendo innanzi all'estremo esterno una fiamma questa nella inspirazione vien spinta verso dentro, nella espirazione in fuori. I due fenomeni si spiegano facilmente per le oscillazioni di pressione respiratoria dell'aria nei polmoni, alle quali

deve partecipare anche l'aria introdotta nell'esofago per mezzo del catetere.

Emminghaus ha misurata la pressione dell' aria nell' esofago in queste circostanze nella inspirazione; egli trovò nella colonna d'acqua in centimetri:

Modo della respirazione	— Pressione	+ Pressione
ordinaria	2—4	2—4
profonda	22	fino a 16
esplosiva	fino a 10	l'acqua del manometro fu spinta in su.

Il catetere introdotto fino ad una certa profondità nell' esofago ha quindi superati gli ostacoli che d'ordinario anche nella più forzata inspirazione rendono impossibile una penetrazione d'aria nell'esofago. Se il catetere s'introduce solo fino al livello della cartilagine cricoide non si osserva alcuna oscillazione di aria (Hemminghaus).

L' occlusione quindi non può esser determinata, o almeno non esclusivamente dal costrittore inferiore della faringe. Dobbiamo perciò ammettere che l' occlusione permanente accade per l' attività delle fibbre circolari della porzione superiore dell' esofago. Quando cessa l'occlusione l'azione aspiratrice dell' inspirazione si deve immediatamente estendere anche all'esofago. Allora per lo stimolo fatto dall'aria penetrata si determina un movimento peristaltico riflesso in basso, il quale (chiudendosi contemporaneamente la porzione superiore dell'esofago) spinge l'aria nello stomaco. Anche l'occlusione del cardia si può facilmente vincere nel poppante grandicello, e proprio in amendue le direzioni, come dimostrano i suoi estremamente facili movimenti di vomito.

Lo stesso, come si sa, si verifica anche nel vomito, prima del quale lo stomaco si gonfia di aria inghiottita; anche certe forme dell'eruttazione volontaria di aria inghiottita si verificano per la possibilità di vincere transitoriamente l' occlusione dell' esofago, mentre a glottide chiusa il torace si dilata.

La presenza quindi d' aria nello stomaco del neonato dipende, secondo noi, da un doppio meccanismo: 1.° L' azione aspiratrice dell'esofago congiunta all'ispirazione con contemporanea scomparsa del restringimento superiore dell'esofago, e 2.° la immediatamente consecutiva peristalsi dell' esofago con contemporanea ricomparsa dell' occlusione superiore. Anche Weissgerber ammette una momentanea scomparsa del restringimento superiore dell' esofago, con un meccanismo, secondo noi, del resto diverso, su di che si riscontri la sua opera. L' ostacolo di per sè stesso lieve del cardia e del contenuto dello stomaco può in queste circostanze essere facilmente vinto, ma neppure un ostacolo molto maggiore potrebbe impedire il passaggio dell' aria nello stomaco.

Secondo la mia opinione, l'ostacolo dello stomaco non entra in quistione, o solo in modo secondario. Kehrer ha con laboriose ri-

cerche determinata la pressione del contenuto dello stomaco in bambini ed animali neonati. I fatti da lui trovati hanno valore anche per quelli che non possono accordarsi con l'interpretazione che ne da l'autore.

Kehrer introdusse nello stomaco di cani una canula congiunta da un lato ad un manometro e dall'altro ad una vescica di caoutchouc contenente aria.

Nei bambini e negli animali neonati Kehrer usò un catetere elastico congiunto ad un manometro mediante un tubo di caoutchouc. Dopo riempiti tutti i tubi con acqua, venne compressa con una pinzetta il tubo di caoutchouc ed il catetere venne introdotto nello stomaco. Tolta la pinzetta si potettero osservare le oscillazioni di pressione nel contenuto dello stomaco determinate dalla respirazione. In una lunga serie di esperienze le oscillazioni di pressione furono segnate sul kimografo mediante meccanismo autoscribente.

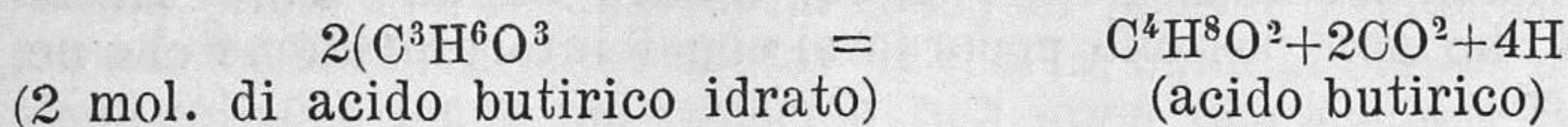
Introducendo il catetere fin nello stomaco dell'adulto Emminghaus non potette osservare alcuna oscillazione dell'acqua nel manometro durante un'ordinaria ed anche profonda respirazione, bensì durante una tosse continua la resistenza del manometro aumentò gradatamente.

Schatz invece, il quale ricercò la pressione intraddominale in adulti mediante un manometro introdotto nel retto, osservò durante la respirazione diaframmatica notevole aumento di pressione nell'inspirazione e diminuzione nell'espirazione. Risultati simili ottenne Kehrer in un cane adulto riguardo alla pressione del contenuto dello stomaco. Nell'animale e nel bambino *neonati* Kehrer però osservò il contrario, cioè una diminuzione inspiratoria ed un aumento espiratorio della pressione del contenuto dello stomaco. Lo stesso si verificò nei cani adulti dopo taglio dei frenici. Il modo diverso di comportarsi dei neonati Kehrer lo spiega per un'imperfetta attività esistente in principio nel diaframma; la respirazione dei neonati è da principio toracica, solo più tardi (in alcuni individui anche nella seconda settimana) comincia il tipo addominale. Kehrer crede che questa diminuzione inspiratoria di pressione esistente nel primo periodo della vita si debba riguardare come causa diretta di un'aspirazione di aria nello stomaco senz'alcuna partecipazione dei movimenti di deglutizione. Le condizioni di un'azione aspiratrice diretta che parte dallo stomaco, come si è cercato di dimostrare sopra, certamente non esistono.

Nei gas intestinali del poppante manca l'idrogeno solforato; le ventosità del poppante sono difatti quasi senza odore, ovvero hanno solo l'odore di latte acido. I gas intestinali del poppante sono quindi costituiti probabilmente da azoto (proveniente dall'aria inghiottita) ed acido carbonico, il quale potrebbe provenire in parte dal sangue, forse anche dagli albuminoidi (Hüfner osservò nella digestione di fibrina col fermento pancreatico copiosa formazione di acido carbonico; delle metamorfosi simili della caseina non si sa nulla). Anche l'alimentazione lattea, secondo Kolbe e Ruge, dà occasione a formazione d'idrogeno; l'acido lattico originato dallo zuc-

chero di uva può, con formazione di acido carbonico ed idrogeno, mutarsi in acido butirico; secondo la formola:

$$2(C^3H^6O^3 = C^4H^8O^2 + 2CO^2 + 4H$$

(2 mol. di acido butirico idrato) (acido butirico)

40. Feci.

Monti, Jahrb. f. Kinderheilkunde I. 299. 1868. — Widerhofer, ivi IV. 249. 1871. — Wegscheider, Ueber d. norm. Verdauung bei Säuglingen. Dissert. Berlin 1875. — Die Abhandlungen v. Camerers. Cap. VIII, Forster, Ueber die Ausnüzung der Milch im Darmcanal des Säuglings. Mittheil. der Gesellsch. f. Morphol. zu München. 1878. 7.

Ueber Meconium: Förster, Wiener med. Wochenschr. 1858. Nro. 32. — Zweifel, Arch. f. Ginäk. VII. 474. 1875.

La prima emissione di feci accade in molti casi subito dopo la nascita. Questa e la successiva (nel secondo e terzo giorno) consistono esclusivamente o in parte da una massa bruna, viscosa, quasi inodore e debolmente acida, il *meconio*, che negli ultimi mesi della vita fetale riempie l'intestino grasso (meno il retto). Il meconio contiene epitelio della mucosa intestinale, lamelle epidermoidali, peli di lanugine e globuli di grasso del sebo cutaneo (vernix caseosa), che vengono di tempo in tempo inghiottiti dal feto insieme all'acqua dell'amnios; inoltre principii della bile: cristalli di colesterina, ammassi irregolari gialli o brunastri di pigmento biliare: bilirubina, biliverdina (il meconio dà sempre la reazione biliare di Gmelin), nonchè piccole porzioni di acido biliare. Si ritiene che tutta la quantità di meconio sia 60-90 grm., quella dei suoi principii solidi 20 p. 100.

Le evacuazioni intestinali nei due primi giorni di vita consistono d'ordinario esclusivamente di meconio, nel terzo solo in parte: nei bambini che succhiano bene ciò accade anche al secondo giorno. Da questo giorno in poi cominciano le feci caratteristiche del poppante. Il meconio viene emesso dalle singole evacuazioni in quantità molto variabili (da 2 a 20 grm. secondo Bouchaud). Quindi la sua rapida emissione è segno di buona nutrizione del bambino. Quando l'alimentazione è insufficiente il meconio vien emesso lentamente, essendo che o le evacuazioni miste cominciano solo tardi, ovvero prima di comparire le 'feci proprie del poppante si vede un meconio in masse di colore verde oscuro (Bouchaud).

Le feci dei poppanti si distinguono essenzialmente da quelle del bambino più grande. La loro consistenza poltigliosa è accompagnata da una quantità molto maggiore di acqua. L'ordinario colore giallo dipende dal pigmento rosso della bile (bilirubina): aggiungendo acido nitrico diluito contenente acido nitroso alle feci, o meglio al loro estratto alcoolico e cloroformico debolmente acidulato, il colore passa anzitutto in verdastro (biliverdina, grado maggiore di ossidazione della bilirubina), poi per ulteriore ossidazione in bleu (bilicianina), violetto, ed in ultimo in giallo (per

formazione dell'ultimo prodotto di metamorfosi della bilirubina; cotelina di Maly). Le feci verdi (contenenti biliverdina) vengono emesse abbastanza spesso; in certe circostanze le feci gialle possono passare stando a lungo all'aria in verdastre; secondo Kormann ciò non si verifica mai nelle feci normali, ma bensì solo in quelle di bambini dispeptici si trovano d'ordinario piccole porzioni di acidi biliari immutati, come dimostra la reazione di Pettenkofer. La reazione delle feci è acida (secondo Allix neutra?) determinata in parte da acidi liberi del gruppo dell'acido formico,— capronico palmitinico, stearinico ec. ec.—Il debole odore somiglia alquanto a quello del latte acido. Senator non potette dimostrare nelle feci dei poppanti prodotti di putrefazione di sostanze albuminoidi, come l'indolio, che si trovano nelle feci d'individui più innanzi negli anni.

Le feci del poppante si distinguono quindi sempre da quelle dell'adulto e dei bambini più grandi per riguardo al pigmento biliare. Quelle degli adulti e dei bambini non contengono naturalmente pigmento biliare immutato, il loro colore bruno è determinato principalmente dalla presenza d'idrobilirubina che contengono ($C^{32}H^{40}N^{4}O^{7}$), circa 0,36 grm, (nell'adulto) in 24 ore che, secondo Maly, deriva dalla bilirubina per aggiunta di ^{2}H e probabilmente $H^{2}O$. Questo prodotto di riduzione dalla bilirubina facilmente riconoscibile, nel suo spettro di assorbimento (striscia nel più estremo verde tra E^{63} F fino ad F) io non trovai nelle feci del poppante le quali, come si è detto, contengono bilirubina inalterata ($O^{32}H^{36}N^{4}O^{6}$), in parte anche gradi maggiori di ossidazione di essa specialmente biliverdina ($C^{32}H^{36}N^{4}O^{8}$). La differenza potrebbe dipendere dalla più breve permanenza della bile nell'intestino del bambino o dal modo di alimentazione, ciò che si potrebbe decidere esaminando le feci del bambino in caso di costipazione o nelle cure lattee dell'adulto.

Le feci del poppante contengono quasi sempre, oltre a residui epiteliali ammassati e quantità abbastanza copiosa di muco, fiocchi bianco-giallastri che, ritenuti anticamente per ammassi di caseina, sono costituiti essenzialmente da grassi neutri indigeriti. Wegscheider trovò che la quantità media del grasso è di 1.44 % di cui 0,24 % di grassi saponificati. Gli albuminoidi e lo zucchero di latte mancano completamente. Reichardt determinò (in un bambino di tre mesi) il residuo secco a 14,8, Biedert ad 11,87 %, Wegscheider a 14,9 % (e propriamente 13,7 % di principii organici ed 1,2 % di inorganici), Camerer 16,72 % nell'alimentazione con latte materno, e 28,3 % in quella copiosa di latte di vacca (E. circa 25 %.

Forster esaminò per 11 giorni le feci di un bambino di quattro mesi nutrito giornalmente in media con 1217 c. cm. di una zuppa di latte di vacca con un quinto di acqua, e così il peso del corpo aumentò in modo normale. Della sostanza secca introdotta giornalmente (136,8 grm.), se ne ritrovarono nelle feci 6,35 % (8,67 grm.). L'albumina e lo zucchero mancavano completamente, invece il grasso giunse a 30 fino a 40 % (!). Le ceneri a 34 % della sostanza secca, un terzo delle ceneri era costituito di calce; che 13,56 gr.

introdotti in 11 giorni se ne trovarono nelle feci 10,34. Poichè di 1,25 grm. di calce presi giornalmente se ne trovarono circa 0,95 nell'orina e nelle feci, ne rimasero nel corpo durante il giorno 0,3 grm., ciò che dovrebbe bastare per la formazione di circa 1 Kilgrm. di sostanza ossea nell'anno (essendovi nelle ossa 11% di calce). Anche Simon trovò 50 % di grasso nel residuo secco delle feci di un poppante di 6 giorni; l'assorbimento di grasso fu in questo caso certamente anomalo (vedi anche § 52).

Secondo ciò, anche con la migliore forza digerente, il poppante si giova d' ordinario della sua alimentazione meno dei bambini più grandi. Le feci notevolmente biancastre contengono residui di latte indigerito in grande quantità, ciò che secondo le circostanze è segno di alterata attività digerente od anche di eccessiva introduzione di latte. Wegscheider dice che nelle feci del poppante non si trovano neanche tracce di zucchero o caseina, e ritiene che i fiocchi biancastri sieno fatti esclusivamente di grassi neutri misti a residui di epitelio.

La quasi completa assimilazione del latte, che si verifica solo eccezionalmente, è di necessità congiunta o a rare evacuazioni (ogni 2 ed anche 3 giorni) o, quando l'evacuazione accade circa una volta al giorno, con quantità molto piccole di feci (circa un millesimo del peso del corpo) giacchè tutt'i principii del latte sono assorbibili. La scarsezza delle evacuazioni del poppante quando l'appetito e la salute sono buoni, sebbene debba venir corretta con medicamenti per altre ragioni, è una pruova di buona forza digerente.

Il poppante sano ha giornalmente 2 sino a 4 evacuazioni ventrali, dal secondo anno 1 a 2 ; a principiare dal secondo anno la emissione delle feci e dell'orina può rendersi volontaria e abituarsi il bambino alla nettezza. Alla metà dell'infanzia le feci col mutare dell'alimentazione acquistano sempre più il carattere delle feci dell' adulto; nell' alimentazione ricca di amido esse hanno per lo più reazione fortemente acida. Secondo Bouchaud il peso delle feci normali del poppante è circa 80 grm. al giorno (e in media 170); ad ogni modo la loro quantità in rapporto del peso del corpo è molto maggiore che nell' adulto, perchè non solo la quantità delle sostanze ingerite è molto maggiore ma la loro permanenza nel tubo digerente è molto breve, e quindi resta poco tempo all'assorbimento il più possibilmente completo.

La quantità delle feci non si può valutare esattamente ponendola in rapporto al peso del corpo, ma bensì in rapporto della quantità delle sostanze ingerite.

Camerer nelle ricerche fatte sulla nutrizione nei suoi cinque bambini ha determinato il peso delle feci ripetutamente ad intervalli di tempi di diversa lunghezza.

Quadro LIV. *Quantità di feci giornaliere in grm. secondo* Camerer.

I numeri fra parentesi indicano i giorni delle ricerche.

Ragazze (I)	Ragazze (II)	Ragazzo (III)	Ragazze (IV)	Ragazze (V)
—	—	—	5 mesi 56 (6) (Min. 35 — Max. 87)	giorno 1:51-g. 2:26 7 mesi : 53 (10) 12 mesi : 102
—	—	—	—	2 anni : 62 (4)
—	quasi 6 anni 59,3 (6)	5 ¼ A. 134 (4)	3 ¼ A. 101 (4)	—
quasi 8 anni 76,7 (6)	9 A. 117 (4)	—	—	—
11 A.: 128 (4)	—	—	—	—

Nella clinica pediatrica di Rauchfuss furono fatte da Schabanowa (v. Cap. VI) le seguenti determinazioni sulla quantità delle feci. In questo quadro sono stati messi solo i casi in cui il peso del corpo dei bambini crebbe.

Quadro LIV a. *Quantità giornaliera di feci in grm. secondo* Schabanowa.

Età in anni	Numero dei giorni di osservazioni	Quantità media di feci nelle 24 ore	Peso del corpo per 1 Kilgrm.	Accrescimento per 1 Kilgrm.	Parti solide dell' alimentazione per 1 Kilgrm.
2	5	50,0	5,0	44,2	220,0
2 ½	3	40,0	3,2	36,6	210
3	4	27,7	2,5	25,2	200,3
4	3	34,5	3,1	30,4	134,0
5	4	39,5	2,6	33,8	153,0
6	4	72,5	4,6	62,2	153,0
8	5	48,2	2,3	37,8	281,0
8 ½	4	111,1	6,0	104,3	190,0
9	4	68,5	3,0	64,3	386,0
10	6	94,4	3,5	88,6	237,0
11	7	67,5	2,6	63,4	320,0
12	3	115,7	4,1	107,0	235,0

Il quadro seguente contiene la determinazione di Camerer sui principi fissi e sulla quantità di azoto nelle feci del bambino. Queste furono diseccate a 110—115° ammesso che (come è probabile) nel disseccamento perdono solo acqua e non i principii azotati.

QUADRO LIV b.

Individui sottoposti a ricerche	100 grm. di feci contengono di parti solidi			100 grm. di parti di feci solide contengono di azoto	100 grm di feci fresche contengono di azoto	Le feci giornaliere contengono di azoto	Parti solide delle feci per ogni 100 parti solide dell'alimento	
	med.	min.	mass.					
I. ragazza 11 A.	20,9	14,8	27,9	8,89	1,86	2,42	5.8	Zeitschr. f. Biol. 1880
II. » 9 A.	24,7	18,4	33,3	6,56	1,62	1,94	5,0	
III. ragazzo 5¼ A.	20,7	16,0	29,9	6,17	1,28	1,67	8,3	
IV. ragazza 3¼ A.	24,6	21,2	33,2	5,77	1,42	1,42	6,0	
V. » 2 A.	20,6	14,8	28,5	6,20	1,28	0,77	5,7	
La stessa di 19 settimane nutrita con latte materno	16,72	—	—	—	1,638	—	—	Zeitschr. f. Biol. 1878
La stessa di 29 settimane nutrita con latte di vacca. . . .	28,34	—	—	—	1,265	—	—	

41. Funzioni meccaniche degli organi digerenti.

Robin u. Magitot, Gaz. med. de Paris 1860. — Herz, d. Suagen d. Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. Wien 1865. VII. 2tes Heft 46. — Frankel, d. Saugen gesunder u. kranker Kinder. Jahrb. f. Kinderhilkd. 1869. II. 395. — Biedert, Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. 1876.

La bocca e l'articolazione ancora incompleta delle mascelle del poppante non sono capaci a ridurre le sostanze per poco che sieno consistenti, non vi sono cioè veri movimenti di masticazione; l'alimentazione liquida vien presa esclusivamente mediante movimenti di succhiamento. Questi cominciano in molti casi prima ancora che il bambino senta la prima sensazione della fame, percui introduce il pollice in bocca, e più tardi succhia tutto ciò che può mettere in bocca.

I movimenti di masticazione sono spesso falsamente interpetrati, e sconosciuti nella loro vera natura. Si volle p. es. mettere in rapporto il succhiamento e la inspirazione che determinando una piccola pressione di aria nel faringe rende possibile il passaggio del prodotto di secrezione (che trovasi sotto una forte tensione) della mammella nella bocca. Il succhiare però non sta in alcun rapporto con la respirazione. Si pensò anche di poter paragonare il succhiamento all'atto del mungere, e si credette che il primo consistesse essenzialmente in movimenti di compressione delle labbra del poppante, dalla base del capezzolo verso la punta.

La bocca compie nel bambino l'ufficio di pompa aspirante; le labbra mediante l'attività del loro robustissimo muscolo orbicolare, stringono la base del capezzolo, e così da un lato la loro relativa lunghezza, giacchè essesi allungano come un grugno, e la mancanza di denti

dall'altra, rendono possibile una chiusura ermetica. Esse compiono l'ufficio di tubo aspiratore di una pompa. La forza di succhiamento del poppante dipende decisamente dalla forza generale dei suoi muscoli.

Robin e Magitot richiamarono l'attenzione sulle sporgenze membranose, molto vascolari nel margine gengivale delle due mascelle, che 3-4 mesi dopo la nascita non si distinguono più bene. Esse occupano il posto dei 4 denti canini e sono congiunte insieme da un orlo membranoso, sporgente per 1-3 mm., specialmente nella mascella inferiore. Quest'orlo che si gonfia alquanto durante il succhiamento compirebbe la funzione di un secondo labbro e specialmente favorirebbe il meccanismo di pressione del capezzolo sporgente. La membrana di Magitot esiste, secondo Herz, nella maggior parte dei bambini nei casi di difficile succhiamento, nel labbro leporino ecc., ed anche nei bambini deboli è molto sviluppata.

Sul meccanismo di aspirazione del latte nella cavità orale esistono diverse opinioni. Certamente l'aria della cavità orale subisce una rarefazione per la quale è reso possibile il passaggio del latte nella cavità orale. Molti fisiologi — specialmente i francesi — paragonarono le pareti della cavità orale al corpo di una pompa aspirante, mentre la lingua compirebbe l'ufficio di stantuffo. Per i rapidi movimenti in dietro ed in su della lingua relativamente larga verrebbe a prodursi nella porzione anteriore della cavità orale una rarefazione di aria, così che il latte, che già si trova nella mammella sotto una forte tensione, aumentata dalla maggior secrezione in conseguenza del succhiamento, può fluire nella bocca. Dopo pochi (secondo Allix 3-4) di questi movimenti della lingua, la bocca si riempie di latte e ne segue subito un movimento di deglutizione.

Questo modo di spiegare i movimenti di succhiamento non mi sembra giusto. Se s'introduce nella porzione più anteriore della bocca di un poppante che ha fame il mignolo bagnato di acqua zuccherata (introducendolo di più si risvegliano immediatamente movimenti di soffocazione) non si sentono punto i pretesi movimenti di va e vieni della lingua. La lingua circonda il dito dalla parte di sotto e forma nel tempo stesso una gronda a concavità in sopra nella quale scorre il latte. La rarefazione dell'aria vien fatta solo da un abbassamento della mascella inferiore, che ingrandisce sufficientemente il diametro verticale della cavità orale. Il diametro trasversale della porzione media della cavità viene invece impiccolito un poco, essendo che in conseguenza della pressione esterna le guance vengono depresse in dentro, ciò che si può vedere molto meglio nei bambini magri che in quelli paffuti.

Ad ogni abbassamento inspiratorio della mascella inferiore segue subito un rapido movimento di deglutizione, ciò che si può facilmente constatare applicando il dito sulla laringe che ascende nella deglutizione.

Il velo pendolo si avvicina alla base della lingua durante il succhiamento, ed anche gli archi palatini anteriori probabilmente si avvicinano di più al piano mediano. Per questa chiusura posteriore della cavità orale vien resa possibile non solo la rarefazione dell'a-

ria in essa, ma anche il passaggio nella faringe, attraverso le fosse nasali, dell'aria inspirata ed espirata. Durante l'inghiottimento la respirazione è interrotta, il velo pendolo è sollevato per determinare la chiusura della cavità faringea superiore nel modo noto, ed il latte, mediante rapido movimento di deglutizione, vien portato nello stomaco. Lo stato liquido di ciò che s'inghiotte non richiede che un piccolo sforzo dei muscoli della deglutizione.

Biedert ricorda il fatto noto, che il succhiamento può accadere solo a bocca completamente chiusa, quindi è impossibile allorchè esiste una fenditura nella mascella superiore o nel palato che ne impedisca la chiusura o in avanti o in dietro: la respirazione nasale deve esser libera.

Herz determinò la pressione negativa dell'aria della cavità orale durante il succhiamento introducendo l'estremità di un manometro a mercurio fornita di un capezzolo nella bocca del bambino. Nei deboli movimenti di succhiamento la pressione giunse a 3-4, in quelli di media forza 5-9, in quelli forti 9-10 Milli. della colonna di mercurio. Prendendo fra le dita la mammella durante i forti movimenti si sente molto distintamente l'aspirazione del latte.

Nel primo tempo il poppante ogni qualvolta succhia prende solo una piccola quantità di latte (§ 67) e si stanca anche non di rado, cosicchè sospende di tanto in tanto di succhiare. I bambini molto deboli sono in generale incapaci di succhiare, e si comportano in modo affatto passivo quando penetra il latte nella loro bocca.

Il contenuto del tubo digerente del poppante, malgrado la quantità relativamente grande di alimento preso, non richiede una forte peristalsi dei muscoli intestinali, i quali perciò sono da principio ancora poco sviluppati; e solo più tardi si pronunziano di più per l'alimentazione più consistente. Le frequenti evacuazioni e la precoce comparsa nelle feci di sostanze insolubili inghiottite fanno pensare che la peristalsi dell'intestino nella seconda infanzia non debba essere debole ma forse alquanto più forte che nell'adulto. Attraverso le sottili pareti addominali di bambini atrofici si possono osservare i movimenti intestinali, la cui esistenza si pone a torto in dubbio nelle condizioni normali.

La facilità con cui si eccita il vomito nel bambino è sorprendente. Lo stomaco del poppante fortemente disteso dal latte si libera spesso del suo eccesso senza che possano osservarsi le più piccole tracce di nausea o di altra sofferenza o consecutivi disturbi digestivi. Il debole sviluppo del fondo cieco dello stomaco, la posizione orizzontale molto meno marcata dell'asse longitudinale dello stomaco, la natura liquida del suo contenuto, e la contrazione decisamente più debole dello sfintere del cardia spiegano questo fenomeno.

42. Assorbimento.

La quantità di alimento relativamente molto maggiore che prende il bambino richiede, in paragone dell'adulto, una corrispondente maggiore attività (e forse anche funzionalità) dell'apparecchio assorbente. Sarebbero desiderabili ricerche comparative in individui di diverse età riguardo alla celerità con cui l'acqua introdotta nello

stomaco o le sostanze sciolte facilmente dimostrabili nell'urina ed innocue vengono eliminate dai reni.

L'attività muscolare, innanzi tutto un giusto movimento del corpo dopo il pasto, si è ritenuto fin da tempi antichi che agevola notevolmente la digestione e l'assorbimento. Ma già il profondo conoscitore della vita degli animali, il grande imperatore Federico II, si convinse con l'esperimento che l'animale in riposo digerisce rapidamente e meglio di quello che si muove. Anche recenti ricerche al proposito hanno confermato ciò. Dobbiamo quindi riguardare il riposo del corpo nel poppante come condizione che favorisce l'assorbimento, il quale viene molto agevolato anche dalla superficie relativamente maggiore della mucosa intestinale (Benecke), dalla maggior celerità di circolazione e forse anche da una quantità relativamente maggiore di sangue nello stomaco e nell'intestino durante la digestione. La grande copia di grasso contenuta nel latte fa sì che il chilo del poppante abbia aspetto lattiginoso.

La quantità della linfa esistente nel corpo in generale non è nota; nè ci è noto il tempo in cui il sistema linfatico si vuota del suo contenuto e si riempie di nuova quantità. Il ricambio nutritivo in generale relativamente maggiore, l'estensione relativamente più notevole delle glandole linfatiche di questi importanti laboratorî di leucociti, la grande tendenza del sistema linfatico ad ammalare, nonchè la enorme faciltà con cui i linfatici dei giovani organismi si riempiono di masse di iniezione, tutti questi fatti depongono che l'attività del sistema linfatico nella infanzia è relativamente più forte che negli ulteriori periodi della vita.

I caratteri della linfa del bambino sono stati ben poco studiati. Hensen (Pflüger's Archiv. Bd. X) ha pubblicato osservazioni su di una fistola linfatica del prepuzio di un bambino, del resto sano, di 10 anni: per la quantità alquanto maggiore di grasso che il liquido contiene, pare non possa ritenersi analogo alla linfa normale. Essa si coagulava, conteneva pochi leucociti, aveva reazione alcalina e conteneva in 100 parti: 91-96,3 di acqua, 1,7-3,9 albumina, 0,28-3,69 grassi.

Secondo Nasse la linfa dei piccoli cani è alquanto più povera di principii solidi; egli trovò negli animali giovani 4,286 % per quelli più innanzi negli anni 4,735 % come media di principi solidi. La linfa si comporta quindi a questo riguardo come il sangue (se si eccettua il neonato). v. § 24.

I trasudati patologici si formano e scompaiono nel bambino spesso molto rapidamente; anche l'esperimento fisiologico ci insegna che l'assorbimento nei piccoli organismi procede molto più celeramente che nell'adulto. Secondo i risultati ottenuti da Kaupp nel laboratorio fisiologico di Tubinga (Arch. f. physiol. Heilk. 1855) in 12 animali sottoposti ad esperimenti (conigli) dopo iniezione sottocutanea di circa la stessa quantità di stricnina, i primi gravi sintomi di avvelenamento comparvero nei più grandi in media solo dopo 5'45", nei più giovani anche dopo 3'56". Gli esperimenti furono istituiti col proposito di stabilire l'influenza delle perdite di sangue nel corso dell'avvelenamento (che si mostra molto ritardato). Quando si sottraeva sangue agli animali le influenze della età erano anche più notevoli, essendo che nei più leggieri e più

piccoli i fenomeni tossici insorgevano in media dopo 14′ e 18″, nei più grandi invece solo dopo 36′48″.

Riguardo al timo ed alle capsule surrenali, dei quali, in quanto che essi nel primo anno sono più grandi che nell'adulto, deve occuparsi in modo affatto speciale la fisiologia del bambino, dobbiamo rimandare, come per la milza e la tiroide, alla Fisiologia generale.

V. Respirazione e funzione della pelle.

43. Bisogno di respirare.

L'organismo respira, ha cioè bisogno di prendere ossigeno ed elimina acido carbonico, in tutti i periodi della sua vita. Oggi non è più giustificato di dubitare sul valore della placenta come organo di respirazione del feto. Dobbiamo ammettere uno scambio di gas nel feto, e, riguardo alle numerose asserzioni di accrediti osservatori che il colore del sangue venoso ed arterioso del cordone ombelicale non presenta alcuna differenza, non possiamo dimenticare che l'uno e l'altro sangue del cordone o del feto non sono stati finora mai osservati o raccolti neppure in condizioni approssimativamente normali. Il sangue dei neonati asfittici è sempre più oscuro di quello del primo atto respiratorio dopo un parto normale. Anche ad occhio nudo si possono osservare differenze di colore nel sangue, le quali sono relativamente spiccate, ma soltanto la fotometria degli spettri delle due specie di sangue potrebbe dare cognizioni certe.

A. Schmidt (in Preyer's Samml. physiol. Abhandl. III, Heft. Jena 1876) dopo aver messo a nudo un tratto della vena ombelicale doppiamente legato e compresso tra due vetri, lo pose innanzi la fenditura dell'apparato spettrale; lo spettro di assorbimento presentò le due strie di assorbimento dell'ossiemoglobulina. Ma poichè la comparsa di queste due strie di ossiemoglobulina non esclude in alcun modo la presenza di una certa porzione di emoglobulina non ossigenata, e nemmeno la striscia di Stookes (dell'emoglobulina non ossigenata) esclude la presenza di una certa porzione di ossiemoglobina, così in questa quistione può aver molto meno valore la dimostrazione di queste strisce che la fotometria dello spettro del sangue che si deve raccogliere fuori il contatto dell'aria e mischiarla ad un noto volume di acqua priva di aria. Dai risultati della fotometria si possono calcolare le porzioni dell'emoglobulina ossigenata e non ossigenata.

Facendo prestamente la doppia legatura ad una porzione del cordone ombelicale dopo aver aperto nel modo più breve possibile l'utero di un grosso animale e raccolto in due porzioni distinte di acqua senza aria il sangue arterioso e venoso ottenuto dal pezzo di cordone tagliato, si potettero ottenere due soluzioni delle due gocce di sangue adoperate per la fotometria. L'analisi spettrale quantitativa richiede per i suoi scopi quantità solo piccolissime di liquidi colorati.

La intensità dello scambio respiratorio del feto di mammiferi non è finora conosciuta; invece la respirazione del feto di uccello offre utili criteri. Da varie osservazioni fatte da Regnault e

Reiset in tre pulcini, l'assorbimento giornaliero di ossigeno dalla bocca si calcola in media a 24-48 grm. per 1 Kil. di peso del corpo. Baudrimont e Martin Saint-Ange accertarono sull'uovo di pollo al 19 giorno del covamento un consumo di 0,1798 grm. nelle 24 ore. Ammesso che il peso medio del pulcino immediatamente dopo uscito dall'uovo al 21° giorno dopo la covatura sia di 44 grm., ne risulta che per 1 Kil. di peso del feto del pollo, si ha un consumo di ossigeno di solo 4,00 grm. in 24 ore, quindi 6 volte meno che nell'adulto. Lo scambio gassoso del feto è quindi molto inferiore al pulmonale.

Numerose ricerche hanno dimostrato che il bisogno della respirazione sull' animale appena nato è ancora relativamente piccolo. Secondo Buffon i cani neonati possono restare per una mezz'ora sotto acqua senza che segue necessariamente la morte. Secondo Brown Sèquard i topi neonati muoiono solo 10 minuti, i conigli dopo 12 quando vengono tenuti sotto l'acqua, gli adulti invece dopo soli 3 $^1/_4$-3 $^1/_2$ minuti. Gli animali che dopo la nascita restano ancora molto tempo tranquilli, tollerano l'interruzione dello scambio di gas più a lungo di quella specie che comincia subito a far uso dei loro muscoli (W. Edwards). Secondo Kehrer i cani neonati che prima di cominciare ad eseguire movimenti respiratorii vengono tenuti sotto acqua a temperatura del sangue possono restare completamente tranquilli fino a 3 minuti, indi cominciano segni di dispnea. La pratica ostetrica conferma questi risultati sui neonati asfittici in quanto che l'interruzione dello scambio nella placenta verso la fine del parto può in alcuni casi essere tollerato per 10-15 minuti.

Secondo Brown-Sequard l'asportazione del midollo allungato nei cani, nei conigli, ecc. neonati determina la morte solo dopo 34-46 minuti, negli animali adulti cessa dopo 3-3 $^1/_4$ minuti. Bert osservò che dopo di avere immerso sott'acqua i topi bianchi gli ultimi movimenti del corpo cessanò dopo 30 minuti, negli animali nati da 12 o 15 ore, dopo 11 $^1/_2$ minuti. Per conseguenza il bisogno di respirare, come già notò Legallois, aumenta notevolmente fin dai primi giorni della vita e poi, durante tutto il periodo dell' infanzia diventa in generale maggiore che nell'adulto.

44. Il primo atto respiratorio.

Schwartz, d. vorzeitigen Athembewegungen. Leipzig. 1858. — Stempelmann, Kritisches und Experimentelles über das Lufteinblasen zur Wiederbelebung asphyctischer Neugeborener. Monatsschr. f. Geb.-Kunde. Berlin 1866. Bd. 28. S. 184. — Schwartz, Arch. f. Gynäk. 1870. I. S. 361. — Schultze, d. Scheintod Neugeborener. Jena 1871 (sammt erschöpfenden Literaturangaben), — Lahs, Arch. f. Cynäk. 1872. IV. S. 311. — Bernstein, Pflüger's Archiv f. Physiol. 1878. S. 617.

Sebbene la cosiddetta *prima respiratio* degli animali, che è stata tante volte menzionata dagli Autori, non offre alla teoria alcun altro notevole problema oltre a quello dei movimenti respiratorii consecutivi in generale, questa nuova attività che comincia sull'organismo del feto richiama in modo affatto speciale la nostra attenzione, in

quanto che gli organi della circolazione sanguigna e la respirazione trovansi subito dopo la nascita sotto condizioni particolari, che non si riproducono mai più in seguito. I concetti teoretici relativi a questa prima respirazione hanno trovato, specialmente per gli sforzi degli ostetrici moderni, il migliore appoggio ad una conferma vasta, con che le nostre vedute sui processi che determinano ed accompagnano i primi movimenti respiratori si sono avvicinati di molto al vero. Questa quistione appartiene di fatti a quelle in cui, come dovrebbe esser sempre, la fisiologia e la patologia hanno trovato, con utile scambievole, un intimo nesso fra loro.

Che l'organismo fin dal periodo fetale abbia un determinato bisogno di respirare o meglio di scambio di gas, lo prova anche il fatto che i bambini nati precocemente cominciano più o meno rapidamente a respirare, in sostituzione dello scambio di gas che già si verificava nella placenta. Se questo ultimo vien disturbato o cessa del tutto, si manifestano, come si osservò fin dai tempi di Vesalio, movimenti respiratori del feto per i quali le acque dell'amnios penetrano nei pulmoni. Gli animali neonati che si pongono sotto acqua calda mostrano dopo pochi minuti movimenti delle pinne nasali, della mascella, della cassa toracica e degli arti. Nei cani neonati Kehrer osservò in queste condizioni, toccando la pelle, anzitutto una esagerata eccitabilità riflessa, fenomeno che non sta punto in opposizione colla nota osservazione fatta dagli ostetrici, che nei neonati asfittici la tendenza ai riflessi è notevolmente diminuita anzi abolita. Alla diminuzione dell'attività precede probabilmente una esagerazione, non tanto facilmente riconoscibile durante il parto.

Poichè non conosciamo intimamente la quantità del sangue che circola ed anzi tutto quella dei gas del sangue sul feto, e neanche la intensità dello scambio di gas nella placenta, così non è finora neppure possibile una risposta soddisfacente alla quistione di saper perchè il feto non soffre dispnea e non sente lo stimolo ad eseguire movimenti respiratori. La quantità di emoglobulina notevolmente grande del sangue dei neonati fa supporre che nel feto l'influenza delle cause che limitano lo scambio dei gas venga alquanto compensata da un corrispondente aumento di globuli sanguigni, come veicoli, di ossigeno. Secondo Högyes il midollo spinale, nel caso di asfissia, nei neonati resta eccitabile più a lungo del centro respiratorio; sarebbe quindi da aspettarsi una minore eccitabilità di questo ultimo nel feto.

Molto importante è lo stato della circolazione placentare subito dopo il parto. Allora la placenta è d'ordinario già staccata dall'utero; pare però che anche quando essa continui ancora ad essere parzialmente o completamente aderente all'utero difficilmente si possa più verificare uno scambio di sangue nella placenta. Schwartz nega recisamente la circolazione del sangue nel cordone ombelicale del neonato (§ 26), ed a ragione fa notare che dal semplice palpare dell' arteria ombelicale non si potrebbe dedurre che la circolazione del sangue continui. Malgrado che la pulsazione del cordone ombelicale sia energica il bambino sano comincia subito a respirare.

È dunque il soppresso scambio placentare dopo il parto quello

che determina la necessità di respirare. Si tende ad ammettere che questa funzione anche nel corso del parto fisiologico, massime negli ultimi periodi, venga in certo modo compromessa (non occorre qui approfondirci su questa causa che si accentua in determinate condizioni patologiche), cosicchè il bambino normalmente nasce con un certo bisogno di respirare. Perciò il centro respiratorio nel midollo allungato trovasi eccitato, e proprio tanto dalla diminuita quantità di ossigeno quanto dalla aumentata copia di acido carbonico del sangue che ad esso affluisce. Riguardo alla ipotesi emessa sul progressivo aumentare' di questo stimolo e sulla sua propagazione ai nervi dei muscoli inspiratorii, non che sulla esistenza dello stimolo alternante di inspirazione ed espirazione, bisogna rimandare alla fisiologia generale.

La pratica ostetrica mostra la efficacia dei forti stimoli cutanei sulla comparsa dei primi movimenti respiratori nei neonati asfittici, così che nei casi più o meno numerosi di parti normali, malgrado l'opinione opposta di molte autorità, non si potrebbe negare per lo meno una *partecipazione* dei riflessi cutanei, determinati tanto facilmente subito dopo il parto, e che anche più tardi possono alterare notevolmente il ritmo dei movimenti respiratorii. Lo stimolo del sangue divenuto fortemente venoso è certamente la causa principalissima, però è anche molto probabile l'idea che gli stimoli cutanei insoliti e quindi perciò più attivi alterino l'*equilibrio* del centro respiratorio in guisa da farlo divenire più sensibile allo stimolo che il sangue produce su di esso. La affermazione di Kehrer che questi stimoli esterni possano, in certe circostanze, da sè soli e senza disturbo della circolazione placentare, determinare movimenti riflessi di respirazione, merita di essere ancora ulteriormente dimostrata.

I vasi del cordone ombelicale si contraggono subito dopo il parto quasi completamente (§ 26); Lahs crede che una parte attiva alla determinazione dei primi movimenti respiratori debba attribuirsi alla rapida sottrazione della circolazione placentare fatta dai vasi ombelicali, per portare il sangue nella circolazione fetale propriamente detta.

La curva del diaframma è molto marcata nel feto così che il suo centro corrisponde fino alla terza cartilagine costale; i pulmoni prima di respirare sono di color rosso scuro, compatti ed hanno un peso specifico relativameote grande. Dopo l'entrata dell'aria, dopo la dilatazione della cassa toracica e l'abbassamento del diaframma diventano soffici, come saranno poi per il resto della vita, e nel tempo stesso scompare la risonanza toracica vuota alla percussione. Del resto il centro frenico nei bambini nel primo giorno di vita giunge ancora alla quinta ed anche alla sesta cartilagine costale (Kehrer).

Se nei pulmoni di bambini nati-morti si insuffla aria mediante un mantice introdotto nella trachea, le costole si sollevano dalla loro posizione trasversale, cosicchè la cassa toracica si dilata in modo *permanente* ed in nessuna circostanza può ritornare alla primitiva sua posizione. Se si fissa alla trachea un manometro ad acqua e si aprono le cavità pleurali l'acqua sale nella branca esterna del manometro di 40 millimetri (Bernstein). L'insufflazione di

aria artificialmente introdotta nella pratica ostetrica fin dai tempi di Smellie, per richiamare a vita i neonati venuti a luce in istato di morte apparente, agisce alla stessa guisa.

Mentre nell'esperimento testè descritto la pressione positiva dell'aria del mantice distende i pulmoni e solleva passivamente le costole, nei primi atti respiratori le costole vengono sollevate dall'attività muscolare. Sulla causa dell'elevazione permanente delle costole dopo la prima respirazione si sono date diverse spiegazioni. Bernstein suppoue una disposizione da lui non intieramente bene indicata sulle articolazioni costo-vertebrali, che impedisce un ritorno alla posizione fetale.

L'opinione che i pulmoni del neonato, che prima di cominciare a respirare pesano circa 58 grm., dopo cominciata la respirazione pesano 90, non ha che un valore approssimativo. Infatti giusta quanto si è detto innanzi, la differenza di 32 grm. può riferirsi quasi solo alla maggior quantità di sangue contenuto nell'organo, il quale nel cadavere subisce le maggiori alterazioni (come dimostrano anche le differenze sui pesi degli osservatori, le quali sono molto diverse fra loro); la quistione può risolversi solo mediante accurati esperimenti sugli animali, in cui la quantità di sangue dovrebbe determinarsi con apparati ottici. Del resto Beneke ammette che per la « prima respirazione » il volume dei pulmoni aumenti di circa un terzo.

45. Movimenti respiratorii.

Gorham, on the respiration of infants. Lond. Med. Gaz. 1838. p. 203. — Mignot s. § 28. — Rameaux s. § 28. — Mayr Jahrb. f. Kinderheilk. V. 117. 1862. — Monti, physic. Unters. der Brustorgane der Kinder. Ritter's Jahrb. f. Pädiatr. 1872. II. 65.

Quando le persone sanno che l'osservatore guarda i loro movimenti respiratorii, essi si compiono in modo più frequente. Per queste e per altre ragioni la maggior parte dei dati, sul numero degli atti respiratorii, anzi tutti quelli fondati sopra abbondante materiale statistico, non sono che solo approssimativi; nei bambini non sono possibili osservazioni comparative che quasi solamente nel sonno, eliminando ogni pressione che disturbi i movimenti respiratorii.

Allo stesso modo con cui la frequenza respiratoria è notevolmente minore nei grossi mammiferi che nei piccoli, così essa diminuisce anche nello stesso individuo col progredire dello sviluppo. Nello stato di *riposo del corpo* il neonato compie in media circa 35,3 atti respiratori a minuto (media di Quetelet 44 — Gorham 41 — Allix 37 — Mignot 35 — Monti 33,5 — Valleix 30 — A. Vogel 26,4: quindi dati molti diversi fra loro) — Nel secondo anno la frequenza respiratoria è circa 28, nel 3° e nel 4° e 25; una media di diversi osservatori. Un quadro di Rameaux relativo a 70 ragazzi da 6½-14 anni nelle scuole di Strassburg non dà notevoli differenze, oscillando il valore medio delle singole età senza regola solo tra 24,9 e 21,5 respirazioni. Nella puerizia più inoltrata pare quindi

che la frequenza respiratoria resti approssimativamente la stessa; però Valleix ammette per 6-10 anni 28,20, per ragazzi più grandi 24,16 atti respiratorii a minuto. Se la frequenza respiratoria degli adulti nel riposo si ritiene da Quetelet esser di 16, di altri ancora di più, queste cifre sono decisamente troppo alte, la media giusta deve essere circa 12, quindi ad un dipresso 3 volte minore che nei neonati. Come negli altri periodi della vita, così anche nel bambino la frequenza respiratoria diminuisce nel sonno, a quanto pare, in un rapporto uguale ai primi periodi.

QUADRO LV. *Frequenza respiratoria nel sonno e nella veglia.*

	Secondo Gorham.		Secondo Allix.		
	Sonno	Veglia (posizione verticale del corpo)	Sonno	Veglia (posizione in parte orizzontale)	Numero dei casi
Neonati fino al 10 giorno di vita.	41	58	37	46	16
5-10 mesi . .	—	—	37	44,3	3
14-22 » . .	26	38	29,9	38,4	8
2-4 anni. . .	23,5	28,5	29,3	37,6	7

Mentre secondo Guy la frequenza respiratoria dell'adulto coricato è 13, seduto 19, in piede 22, secondo Gorham viceversa sarebbe sul bambino seduto (in conseguenza dell'impedita respirazione diaframmatica) maggiore che in quello in piedi. L'influenza della posizione del corpo sui movimenti respiratorii del neonato, che nella posizione orizzontale del corpo sono $1/3$ più frequenti, è molto forte. La frequenza respiratoria un poco minore dell'adulto maschio non esiste affatto nel bambino.

I singoli atti respiratori si seguono nel primo anno molto meno uniformente che più tardi (A. Vogel). Non di rado succede che ad una istantanea sospensione de' movimenti respiratorii segua una respirazione molto frequente; le minime influenze possono in generale alterare transitoriamente il ritmo della respirazione. Anche in bambini più grandicelli apparentemente sani si possono osservare casi in cui il respiro venga rattenuto a lungo ed involontariamente senza che ciò arrecasse conseguenze nocive; ma nulla ci è noto sul concomitante stato della glottide.

La quantità di aria che si può introdurre nei polmoni mediante una inspirazione, nei differenti periodi della infanzia, non si conosce esattamente, nè si potrà mai misurare con certezza; noi sappiamo soltanto che i movimenti respiratorii, al principio sono superficiali, in prosieguo, col diminuire della frequenza respiratoria, diventano più profondi e più ampii.

I dati che si hanno sulla *forma* dei movimenti respiratorii nel

bambino non concordano fra loro interamente. Secondo Kehrer, la regione epigastrica del neonato rientra durante la inspirazione, mentre già nella seconda settimana si può spesso osservare un arcuamento inspiratorio della medesima. Beau e Maissiat qualificano la respirazione dei bambini in sul principio come una respirazione prevalentemente addominale — diaframmatica, dappoichè i muscoli toracici sono ancora troppo poco sviluppati. Cosicchè l'aumento di volume dei polmoni (senza che si possano osservare ancora quelle differenze di sesso che si rendono così caratteristiche in prosieguo), viene determinato a preferenza dall' abbassamento del diaframma, e quindi mediante aumento del diametro longitudinale della cassa toracica; in ciò la parete anteriore dell'addome viene notevolmente ad arcuarsi, mentre si osserva una tenue dilatazione della porzione inferiore della cassa toracica. Anzi secondo Mayr l'ampiezza dell'apertura inferiore del torace durante la inspirazione, nelle prime settimane della vita, diminuisce, giacchè le costole, che sono sottili, non possono presentare sufficiente resistenza alla forte trazione del diaframma. Nei bambini robusti scompare ben presto questo fenomeno, il quale, allorquando persiste ancora nel 3° e nel 4° mese, è un segno di anormale ossificazione. Finora noi non possediamo uno studio esatto dei movimenti respiratorii, massime nel decorso del primo anno di vita, fondato sopra apparecchi autoregistratori.

La forma tipica persistente dei movimenti respiratorii si sviluppa nel sesso muliebre prima che in quello maschile, inquantochè le parti medie e superiori della cassa toracica gradatamente si dilatano dippiù, mentre nei bambini grandicelli di sesso maschile è l' apertura inferiore del torace, unitamente alla regione superiore dello addome, quella che subisce il massimo aumento. L'ampliamento respiratorio del diametro trasverso della cassa toracica sopperisce al bisogno della respirazione molto più potentemente che non il primitivo ingrandimento del medesimo, limitato a preferenza al suo asse longitudinale. Secondo Sibson il tipo respiratorio speciale dei due sessi comincia ad esplicarsi soltanto verso il 10° anno; secondo Riegel, fin dai primi anni di vita si incontrano differenze molto cospicue. Questi movimenti, i quali anche nello adulto finora sono stati insufficientemente studiati, come pure il rapporto di durata della inspirazione (la quale dura più a lungo) rispetto alla espirazione nel bambino, abbisognano di nuove ricerche, eseguite col sussidio indispensabile dei metodi autoregistratori.

Prima della pubertà, lo spazio posteriore della glottide, la cosiddetta glottide cartilaginea, è poco sviluppato; epperò le paralisi dei muscoli dilatatori della glottide nei bambini riescono più gravi che negli adulti. Si sa che gli animali giovani, in seguito al taglio bilaterale del vago cervicale, muoiono molto più presto degli animali adulti.

Kotelmann (loc. cit. pag. 46) ha fatto il parallelo della circonferenza del torace nella posizione di forzata espirazione ed in quella della espirazione più profonda.

QUADRO LVI.

Età in anni	Circonferenza del torace in cm.		Cifre di paragone (a = 1)	Aumento annuo della circonferenza del torace in cm.	
	Massima posiz. di espirazione forzata a	Posizione di profondissima inspirazione b		Espirazione forzata	Massima inspirazione profonda
9	58,71	65,83	1,12	—	—
10	60,35	67,51	1,11	1,64	1,68
11	61,95	69,48	1,12	1,60	1,97
12	63,48	71,30	1,12	1,53	1,82
13	64,83	72,29	1,11	1,35	0,99
14	68,23	76,07	1,11	3,40	3,78
—	—	—	—	—	—
(20	82,40	91,65	1,07	1,00	1,09)

Secondo questa tavola, la cassa toracica nella età infantile è più distensibile che nell' uomo adulto. Per maggiori dettagli veggasi la tavola di Kotelmann (sopra tutto a pag. 48 e 49).

46. Quantità di aria contenuta nei polmoni.

Bourgery, Sur les rapports de la structure avec la capacité fonctionelle des poumons à divers âges. Compt. rend. 1843. XVI. 184. — Schnepf, Influence de l' âge sur la capacité vitale des poumons. Gaz. med. de Paris 1857. Nro. 21. 25. u. 39.

Hutchinson, com'è noto, ha dimostrato che la capacità aerea massima degli organi della respirazione, (la cosiddetta capacità vitale), vale a dire quel volume di aria che, dopo di una inspirazione il più che è possibile profonda, può espellersi mediante una espirazione il più ch' è possibile forzata, cresce considerevolmente a misura che cresce la lunghezza del corpo (e propriamente per ogni centimetro di lunghezza del corpo essa aumenta negli uomini di 60 centim. cubici, nelle donne di circa 40). Wintrich, in individui dai 20 ai 40 anni, ottenne valori molto più piccoli, cioè per ogni centim. di aumento della lunghezza del corpo un aumento della capacità vitale di 22-14 centim. cubici negli uomini, di 16-17 cent. cub. nelle donne.

Del resto, secondo Wintrich, l'influenza della lunghezza del corpo sulla capacità vitale è molto variabile nei diversi periodi della vita, perchè la capacità vitale si eleva molto più rapidamente della lunghezza del corpo. Secondo lo stesso autore, si hanno nei due sessi, per ogni centim. di lunghezza del corpo:

dai 5 agli 8 anni da 6,5 a 9 centim. cub. di capacità vitale
dagli 8 ai 10 » » 9 » 11 » »
dai 10 » 12 » » 11 » 13 » »
dai 12 » 14 » » 13 » 15 » »

La settima colonna della capacità vitale della Tavola LVIII ci

fa conoscere i risultati delle misure praticate sopra gli alunni del ginnasio di Amburgo.

La tavola seguente è ricavata dalle osservazioni di Schnepf, il quale esperimentò in parte su persone che si allontanavano non poco dalla lunghezza corporea media della loro classe di età. Per potere far figurare nella Tavola anche i risultati di Wintrich, io ho preso a base per le diverse classi di età le cifre esprimenti la lunghezza del corpo che sono state date dal Quetelet (per il sesso maschile) ed ho preso come valori della capacità vitale per ogni centim. di lunghezza del corpo, le medie dei valori dianzi nominati del Wintrich. I risultati di Schnepf e di Wintrich si accordano moltissimo fra loro.

QUADRO LVII. *Capacità vitale.*

Età	Schnepf			Wintrich			
	Capacità vitale media in cm. cub.	Lungh. media del corpo in cm. cub.	Num.º dei casi	Età	Capacità vitale in cm. cub. = a	Lunghezza del corpo in cm. cub. = b	a/b
3-4 anni	al massimo 400-500	—	—	—	—	—	—
5-7 »	900	—	—	7	862	110,5	7,8
8-9 »	1383	118	12	9	1221	122,1	10
10 »	1350	121	15	—	—	—	—
11 »	1845	139,5	24	11	1600	133,4	12
12 »	1863	132,5	45	—	—	—	—
13 »	2131	145	44	13	2003	143,1	14
14 »	2489	155	52	—	—	—	—
Adulti di media statura.	3300	170	—	—	—	—	—

Misurazioni di molto valore sono state praticate recentemente da Kotelmann (op. cit. pag. 50).

QUADRO LVIII. *Capacità vitale secondo* Kotelmann.

Età in anni	Capacità vitale in cm. cub.				Rapporto della circonfer. del torace alla capacità vitale	Lunghezza del corpo in cm.	Rapporto della lungh. del corpo (= 1) alla capacità vitale
	Media	Massimo	Minimo	Aumento annuale			
9	1771	2200	1400	—	1 : 26,9	128,6	13,8
10	1865	2425	1500	94	1 : 27,6	130,7	14,3
11	2022	2750	1550	157	1 : 29,1	135,0	14,2
12	2177	3100	1475	155	1 : 30.5	139,9	15,6
13	2270	3100	1700	93	1 : 31,4	143,1	15,9
14	2496	3900	1575	226	1 : 32,8	148,9	16,8
—	—	—	—	—	—	—	—
(19	3891	5000	2975	35	1 : 43,5	166,9	23,3)

Da ciò risulta che le misure praticate sui fanciulli del Ginnasio di Amburgo diedero per la capacità vitale valori più alti di quelli praticati in Strassburg ed Erlangen, i cui risultati sono esposti nella Tavola LVII.

L'aumento annuale della capacità vitale dei polmoni ha il suo massimo verso il tempo della pubertà: secondo Kotelmann, esso ascende dal 14° al 15° anno a 261 centim. c., dal 15° al 16° anno a 495 (maximum), dal 16° al 17° a 301 cm. c.

Toldt e Chatelanat hanno dimostrato sulle reclute che non esistono rapporti costanti fra la capacità vitale e la circonferenza del torace; Kotelmann confermò questo fatto anche per la età della fanciullezza e della adolescenza. Dalla quinta colonna della Tavola LVIII si scorge che il contenuto aereo dei polmoni in paragone alla circonferenza del torace diventa sempre più grande di anno in anno, vale a dire che il potere insufflativo degli organi della respirazione aumenta sempre più con la crescenza.

Se noi paragoniamo i valori (v) della capacità vitale trovati da Schnepf con i pesi medii del corpo dei fanciulli (k) trovati dal Quetelet (i pesi del corpo in grammi corrispondono approssimativamente anche ai volumi del corpo in centimetri cubici), noi troveremo per il rapporto $\frac{K}{v}$ nei diversi periodi di età del fanciullo differenze molto più rilevanti di quelle che potremmo aspettarci a priori — cioè:

QUADRO LIX. *Capacità vitale relativa.*

Anni	$\frac{k}{v}$	Anni	$\frac{k}{v}$
4	33,8	12	16,0
5-7	19,1	13	16,1
8-9	15,7	14	15,5
10	18,2	Adulti circa	19,1
11	14,7		

I numeri della Tavola LIX si modificano piuttosto irregolarmente a misura che aumenta l'età. Siccome è molto fondato il sospetto che nel bambino di 4 anni non si possa misurare, in generale, il volume massimo di aria che egli può cacciare con la espirazione, così per questa classe devasi considerare come troppo grande la detta capacità vitale relativa di 33,8.

Nella stessa guisa io ho calcolato qui appresso il rapporto $\frac{k}{v}$ dalle misure di Kotelmann.

QUADRO LX. *Capacità vitale relativa*

Anni	$\frac{k}{v}$	Anni	$\frac{k}{v}$
9	14,4	13	15,0
10	14,4	14	15,6
11	14,4	(20	15,4)
12	14,9		

Il rapporto $\frac{k}{v}$ adunque rimane lo stesso nella prima metà della fanciullezza; in prosieguo i valori si elevano un poco, vale a dire che il peso del corpo si accresce alquanto più accentuatamente della capacità vitale. Guardiamoci però dal trarre da ciò conchiusioni affrettate; le misure dell'aria residuale delle singole classi di età (che finora ci rimane ignota) potrebbero forse invertire addirittura le conclusioni.

I numeri della Tavola LIX non si accordano coi dati di Bourgery, i quali difficilmente sono esatti, e nei quali qui non possiamo addentrarci.

Pagliani (opera citata) ci fornisce sulla capacità vìtale dei due sessi le cifre seguenti:

QUADRO LXI. *Capacità vitale in cm. cubici.*

Età	Sesso maschile	Sesso femminile
10	1660	1500
11	1770	1585
12	1860	1776
13	2045	1930
14	2100	2100
—	—	—
18	3115	2325

Molto più importante della capacità vitale è il reale riempimento di aria dell'organo della respirazione, nei differenti stati fisiologici e patologici dei bambini, secondo le diverse classi di età. Ma questi valori noi non li conosciamo neppure negli adulti, ovvero li conosciamo soltanto in un modo molto approssimativo.

Il volume di aria inspirato dai bambini nella unità di tempo, come pure il volume medio dell' aria espulsa coi singoli atti respiratorii, è impossibile che venga stabilito direttamente in modo sicuro.

47. Chimismo della respirazione.

I diametri degli alveoli pulmonari si aumentano notevolmente durante la crescenza; per conseguenza la grandezza della superficie relativa di contatto fra l'aria degli alveoli ed il sangue dei polmoni deve sempre più diminuire. Ma poichè anche la quantità relativa di sangue che circola pei polmoni nella unità di tempo diminuisce con la crescenza, così ne deriva che lo scambio gassoso pulmonare negli individui più giovani è posto sotto le condizioni più favorevoli, ciò che vale ancora per tutta la età dell' infanzia in paragone degli adulti.

Numerosi esperimenti hanno in fatti dimostrato che negli animali a sangue caldo la quantità dei prodotti della respirazione in rapporto al peso del corpo è notevolmente più grande, tanto nelle specie piccole in paragone di quelle che sono dotate di un' alta crescenza, quanto anche nella medesima specie degli animali gio-

vani rispetto agli animali adulti. Noi però non abbiamo bisogno di addentrarci ulteriormente in questi esperimenti, che sono importanti anche per giudicare lo scambio gassoso nel bambino; giacchè, se si eccettuano completamente i primi anni di vita, noi possediamo analisi dirette in ordine alla quistione che al momento ci occupa. Siccome i corrispondenti lavori appartengono alla Letteratura generale sulla respirazione, così, standoci al nostro programma, noi non ne faremo speciale menzione.

Le determinazioni del contenuto procentuale di acido carbonico dell'aria espirata hanno valore solamente quando sono state fatte sopra individui, i quali hanno imparato con un conveniente esercizio la quantità normale di aria che si accumula nei polmoni. Parimenti è degna di nota l'osservazione di Hervier e St. Lager, cioè che l'aria espirata dagli individui giovani è più ricca di acido carbonico di quella espirata dagli individui adulti. Per conseguenza l'influenza della maggior frequenza degli atti respiratorii, per cui viene diminuito il contenuto procentuale di acido carbonico, dovrebbe essere abbondantemente superata dagli anzidetti momenti, che favoriscono negli individui giovani lo scambio gassoso.

Già W. Edwards aveva annunciato che la quantità di ossigeno assorbita dal sangue dei polmoni e non restituita in forma di acido carbonico, negli animali più giovani è maggiore che negli adulti. Gli esperimenti di Despretz (sui conigli e sul cane) confermano pienamente questo fatto, che è importante per il processo della respirazione e per la produzione del calore; mentre le analisi di Regnault e Besset non si accordano con esse se non in parte, vale a dire in alcune specie di animali a sangue caldo.

Gli esperimenti di Pott (Jenenser Hab.-Schrift 1875) hanno parimenti rivelato una produzione relativa di acido carbonico molto maggiore negli animali giovani; nel modo più spiccato si presenta la differenza negli anfibii.

QUADRO LXII.

Specie di animali	100 grm. di animale producono in 6 ore acido carbonico (in gram).
Topo domestico vecchio	3,873
Giovane	4,349
Ratto bianco vecchio	2,11
Giovine	3,627
Bruco adulto del cavolfiore	0,678
Non adulto	0,706
Rana temporaria vecchia	0,213
Giovane	0,765
Bufo variabilis vecchio	0,260
Giovine	0,909

La tavola seguente permette di vedere con un colpo d'occhio le misure dirette finora praticate sull'esalazione dell'acido carbonico nell'uomo, durante i primi 14 anni di vita. Nel dare il giudizio di questi esperimenti che furono fatti sopra 13 individui, non bisogna perder di vista che essi furono eseguiti con metodi in parte molto anormali; le persone che hanno servito agli esperimenti di Andral e Gavarret evidentemente non hanno respirato sotto

condizioni completamente normali, come ci dimostrano i valori dell'acido carbonico datici da questi Autori, i quali valori sono un poco elevati per lo stato di riposo del corpo. Anche Speck nota che la ragazza da lui osservata (con 24 atti respiratorii a minuto e soltanto 2,35 % di acido carbonico nell'aria espirata) non ha respirato naturalmente.—E poichè inoltre gli esperimenti per solito non si estendono — ed a causa dei metodi impiegati non si potrebbero estendere—che a periodi di breve durata, così vi è anche il pericolo che la moltiplicazione degli errori, quando si vogliono calcolare i valori delle 24 ore, venga ad essere niente affatto irrilevante. Soltanto un conveniente esercizio cogli apparecchi (che non potrebbe trovarsi nelle persone che si assoggettano allo esperimento) è in grado di ovviare a' mentovati errori.

Nello esporre i valori dell'acido carbonico trovati da Scharling io mi limito alle medie ricavate da tutte le esperienze (8-10), e possibilmente alle osservazioni istituite sulla medesima persona in diverse condizioni fisiologiche. Andral e Gavarret deplorevolmente non ci comunicano i pesi del corpo delle persone su cui hanno sperimentato, ma si limitano a dire se esse erano di una costituzione media, ovvero di una costituzione robusta, ecc.

Essendo assolutamente necessario di calcolare la quantità di acido carbonico espirata, in rapporto ad un chilogrammo di peso del corpo (nelle 24 ore), io in questa determinazione, per gli esperimenti di Andral e Gavarret, ho preso a base le cifre del Quetelet sul peso del corpo dei bambini maschi e femmine secondo la loro classe di età, cifre a tenor delle quali gli individui di costituzione robusta ebbero una aggiudicazione di mezzo chilogrammo; questi pesi del corpo si trovano fra parentesi. Determinazioni dirette dell'ossigeno non ne abbiamo, se si eccettuano alcuni dati isolati di Speck.

QUADRO LXIII. *Eliminazione dell'acido carbonico nelle 24 ore.*

Età in anni	Sesso	Peso del corpo in kilog.	Carbonio eliminato in grm.	Acido carbonico eliminato in grm.	Acido carbonico eliminato in grm. calcolato per 1 kilg. di peso del corpo	Carbonio eliminato in grm. per ogni kilogr. di peso del corpo.	Osservatori
8	Masch.	(20,8)	120,0	439,93	21,1	5,8	Andral e Gavarret.
$9^3/_4$	M.	22	133,12	488,04	22,18	6,0	Scharling.
10	M.	(25)	163,2	598,30	23,9	6,5	A. e G.
11	M.	(27,5)	182,4	668,68	24,3	6,6	A. e G.
12	M.	(29,8)	177,6	651,08	21,8	6,0	A. e G.
12	M.	(31,0)	199,2	730,27	23,6	6,4	A. e G.
14	M.	(38,7)	196,8	721,47	18,6	5,1	A. e G.
10	Femm.	23	125,05	458,43	19,93	5,4	Scharling.
10	F.	(24)	144,0	527,91	21,9	6,0	Andral e Gavarret.
11	F.	(26)	148,8	545,50	20,9	5,7	A. e G.
13	F.	(32,5)	151,2	554,30	17,1	4,7	A. e G.
13	F.	35	146,3	536,40	15,3	4,2	Speck
Adulti	—	(63)	248,8	900	14,3	4,0	

La Tavola mostra che la quantità assoluta dell' acido carbonico cresce considerevolmente nel corso della infanzia più inoltrata; negli individui a 14 anni essa sarebbe quasi il doppio di quella che è negli individui a 7 anni. La differenza del sesso, la quale si manifesta più spiccatamente negli adulti, non si può disconoscere neppure in questo periodo, giacchè i maschi eliminano più acido carbonico delle femmine della medesima età. La eliminazione dell' acido carbonico calcolata per parti uguali di peso del corpo diminuisce alquanto nella infanzia più innoltrata; queste differenze (se pur è permesso di trarre una conclusione dai pochi individui su cui si è sperimentato) sono più accentuate nelle fanciulle che nei fanciulli, forse in seguito alla maggiore attività muscolare di questi ultimi.

A titolo di paragone noi diamo qui appresso alcune determinazioni di Scharling in 2 uomini, come pure alcune determinazioni di Andral e Gavarret (in 6 uomini sulla trentina), nei loro valori medii.

	Peso del corpo	Quantità dell'acido carbonico nelle 24 ore in grm. assoluta	per ogni chilog. di peso del corpo
Scharling	Kilog. 73,7	838,1	11,4
Andral e Gavarret	» (63)	1067	16,9

Sicchè l'unità di peso del corpo dell'uomo adulto produce un terzo circa di meno di acido carbonico che l'unità di peso del corpo del bambino, nella infanzia più inoltrata.

La nota influenza dell'attività della digestione, del sonno ecc., si può constatare anche nelle due persone che servirono agli esperimenti di Scharling. La quantità di carbonio eliminata in un'ora ammonta in grammi:

	nei bambini maschi	nelle femmine
al primo mattino (a digiuno) . . .	4,735	—
dopo la colezione	7,073	5,991
immediatamente ovvero 1-2 ore dopo il pranzo	7,414	6,401 6,153
nel sonno.	4,649	4,667 } sonno 4,071 } effettivo

Sono da menzionare ancora gli esperimenti sulla quantità totale dei due polmoni in *neonati* che furono chiusi fino al capo in involucri di guttaperca. Bouchard ha trovato una diminuzione di peso di 2 grammi per ogni ora; Bartsch (dal 5° al 7° giorno) di 4,5 8,6 e 3,8 grm.

Se si osserva, massimamente mediante un piccolo apparecchio spettrale (a visione diretta) una parte qualsiasi della pelle illuminata sufficientemente dalla luce solare, o dalla luce del giorno ovvero dalla luce di una lampada, si vede (adunque a luce riflessa) lo spettro della emoglobina ossidata con sufficiente chiarezza. Si

possono ben distinguere le due note strie di assorbimento che si trovano fra le linee D ed E, siccome io ho dimostrato (Zeitschrift f. Biologie XIV p. 422. 1878). Io mi sono servito di quest' esperimento per misurare il consumo dei tessuti viventi, es. della cute, per opera dell' ossigeno.

A questo scopo si allaccia con la maggiore celerità possibile l'ultima falange di un dito mediante un nastro di caoutchouk; le due strie di assorbimento della emoglobulina ossidata appariscono con tutta chiarezza, per poi diventare rapidamente più strette a causa della cessione dell' ossigeno ai tessuti, e finalmente scomparire. La scomparsa avviene con diversa celerità sotto le diverse condizioni fisiologiche (riposo del corpo, movimento, ore del giorno, digestione ecc.); nell' età infantile accade con una rapidità notevolmente maggiore che nello adulto. Nello stato di riposo del corpo le strie di assorbimento in un bambino di 2 anni e 9 mesi sparirono dopo 50-60 secondi; in un bambino di 4 anni e mezzo scomparvero dopo 75 secondi; in uno di 10 anni (pallido e debole) dopo 90 secondi; in una ragazza sanissima di 10 anni dopo 80 secondi; mentre negli adulti, nelle stesse condizioni esterne, passa un intervallo di 120-160 secondi prima che le strie siano scomparse. Questi fatti dimostrano nuovamente quanto più potente sia il bisogno relativo dell'ossigeno nell' organismo del bambino in paragone di quello dell' adulto.

48. Funzioni vegetative dei comuni tegumenti.

J. A. Elssässer, Erster Bericht der Gebäranstalt u. s. w. zu Stuttgart von 1828-35. Aus dem Württ. ärztl. Corr. Blatt in Schmidt's Jahrb. VII p. 194. 1835- — Buek, de vern. cas. Diss. Halae 1844.

La pelle del neonato è molto più molle, tenera e sottile di quella dell'adulto. La sua tensione in generale è più grande, per guisa che il suo stato di rilasciamento e raggrinzamento ha tutt' altro valore che nell' età più inoltrata della vita, giacchè nel bambino ciò dipende sempre da disturbi generali della nutrizione.

Immediatamente dopo la nascita, la ricchezza della pelle in sangue si accresce; essa presenta un colorito rossastro uniforme , il quale sovente, dal 2° al 6° giorno all'incirca, assume una tinta più o meno giallastra (la cosiddetta itterizia congenita dei neonati) per passare poi nuovamente nel rosso rosa.

Il sevo cutaneo (vernix caseosa) che riveste la pelle del neonato, più sul lato flessore che sull' estensore , una volta lo si riteneva per un deposito del liquido amniotico, mentre la mancanza del medesimo sul cordone ombelicale e sulla faccia interna dello amnios parlano in contrario (Bichat). Esso è essenzialmente un testimone dell' attività cutanea e contiene numerosi globuli di grasso provenienti dalle glandole sebacee della pelle , e cellule epidermoidali, nonchè alcuni piccoli peli. La quantità dell' acqua che, come si intende, è molto variabile e dipende da condizioni accessorie e non essenziali, si fa ascendere nelle diverse analisi a 67-84,5 %; la quantità del grasso (elaina, palmitina) si fa ascendere

da J. Davy ad 8,9 %, da Buek a 10,1 %. Solo a capo di 1-2 giorni e dopo molteplici bagni e strofinazioni, ripetute all' occorrenza più volte, la pelle viene completamente liberata da questi residui fetali; del resto, la secrezione delle glandole sebacee, massime del capillizio, è per tutto il primo anno di vita molto più copiosa che in prosieguo. In questo periodo della vita si formano con frequenza accumuli di secreto adiposo nel territorio del cuoio capelluto, i quali per difetto di pulizia e di cura dei bambini si essiccano in croste.

Sull' epidermide nelle prime settimane dopo la nascita ha luogo una abbondante desquamazione; solo eccezionalmente il processo si è già completato, ovvero è già notevolmente progredito prima della nascita. Secondo J. A. Elsässer, la più distinta desquamazione comincia, nei due terzi di tutti i casi, fra il 6° e il 7° giorno (raramente prima, ovvero molto più tardi, fino al principio della 4ª settimana), e dura da 1 a 3 settimane. L' epidermide diventa più secca, arida, finamente screpolata e poscia si desquama a brani, più di rado in forma di lamine. La desquamazione laminare, la quale ci ricorda la desquamazione della scarlattina, comincia per lo più al petto ed alla regione superiore del ventre e termina nella faccia e nelle membra, massime le inferiori; essa procede più rapidamente dell' altra forma di desquamazione, ma in alcuni casi può ripetersi più volte.

Tutte le appendici della pelle, specialmente i peli, nella infanzia crescono molto più energicamente che non più tardi. I molli peli dei neonati cadono durante il periodo della desquamazione epidermica allo stesso modo come i robusti capelli, che molti bambini portano seco al mondo. I neonati robusti (secondo A. Vogel) perdono i peli più presto di quelli deboli.

Poco si conosce sull' attività perspiratoria dei comuni tegumenti nella infanzia. Secondo le determinazioni di Scharling, la quantità di acido carbonico eliminata attraverso la pelle tanto in un fanciullo quasi decenne, quanto in una ragazza di 10 anni, ammontava ad $^1/_{53}$ dell'acido carbonico emesso nello scambio gassoso pulmonale.

Per la produzione del sudore la pelle è poco adattata nei primi mesi di vita. Bouchaud valuta la evaporazione giornaliera di acqua sulla pelle dei bambini, nella prima settimana di vita, a 55-60 grammi.

49. Itterizia dei neonati.

Birch-Hirschfeld, Vol. IV, parte IIª di questo libro. B. S. Schultze, Vol. II di questo Trattato.—Epstein über die Gelbsucht bei Neugebr. Kindern. Raccolta. Volkmann. Nro 180. 1880. (per il resto della Letteratura vedi in amendue i lavori precedenti).

Un fenomeno normale, inquantochè si trova nel maggior numero dei bambini del resto sani, è la cosiddetta itterizia dei neonati, la quale si dà a conoscere esternamente con una colorazione giallastra dei comuni tegumenti e delle mucose, e specialmente della congiuntiva oculare. Siccome questo stato ha trovato la sua speciale trat-

tazione in altro punto di quest'Opera, così io qui mi debbo limitare a pochi cenni.

L'itterizia comincia per lo più al 2° o 3° giorno e dura da 5 ad 8 giorni. La colorazione chiara del fegato, la qualità e la colorazione normale delle feci, la frequenza intatta del polso, la mancanza di materie coloranti della bile nell'urina, per lo meno nel maggior numero dei casi, la breve durata ecc., sembrano sufficienti a distinguere questa forma dalla itterizia vera, la quale non si incontra che raramente nei neonati e deve indubbiamente riguardarsi come itterizia epatogena (cioè prodotta da riassorbimento della bile formatasi). — L'opinione che anche l'ittero normale debba farsi dipendere da un assorbimento della bile epatica ristagnante, trova ancor oggi i suoi partigiani, quantunqne a dir vero tornino di difficile spiegazione le condizioni meccaniche di una stasi biliare nel fegato; Birch-Hirschfeld ha considerato come causa della stasi e dello assorbimento una tumefazione edematosa del tessuto connettivo che inviluppa i condotti biliari.

Epstein ci ha fornito ampii dati sull'urina dei neonati itterici.— Le materie coloranti della bile e specialmente la bilirubina possono, anche con una colorazione fortemente itterica della pelle, mancare nell'urina, per guisa che quest'ultima è colorata soltanto in giallo ovvero in giallo-rossastro. Epstein ha trovato il maggior numero delle urine esenti da pigmenti biliari. Per eccezione nondimeno esse talvolta sono tanto intensamente saturate quanto nello adulto itterico, e ciò quando l'urina nei casi interni di itterizia dei neonati ha superato i limiti fisiologici per altre sue qualità anormali (mescolanza di globuli sanguigni, notevole quantità di albumina, ecc.).

I sedimenti urinarii mostrano all'infuori dell'acido urico (§ 57), un pigmento cristallino o granulare, caratteristico per questo stato, i quali a differenza degli ammassi di acido urico che sono di un colore oscuro, hanno una colorazione giallastra o rosso-giallastra. Anche i cilindri epiteliali che s'incontrano nella urina dei neonati contengono questo pigmento (§ 54).

Meckel, Virchow, Neumann (Arch. d. Heilkunde IX. 40) ed Orth (Virchow's Arch. vol. 63. III). hanno osservato il medesimo pigmento nel maggior numero dei cadaveri di neonati itterici, nel sangue, in molti tessuti ed organi, specialmente nei reni, mentre siffatti depositi di pigmento non si trovano nei tessuti degli itterici adulti.

Nei reni il pigmento forma sottili strie, che abbondano specialmente nella punta della papilla; esso consta di aghi e tavolette di colorito giallo o bruno, disposte a fiocchi, oppure di granuli amorfi di colorito giallo-rossastro. Delle opinioni e congetture assai divergenti, che sono state manifestate sulla natura, sulle condizioni genetiche e sulle fasi di questo pigmento, Epstein ha fatto un'ampia raccolta, a cui noi qui ci riferiamo.

I più degli osservatori identificano il pigmento col più basso grado di ossidazione della materia colorante della bile, vale a dire la bilirubina. Questa ipotesi che senza dubbio è giusta, abbisogna però ancora di ulteriore fondamento, specie per ciò che si riferisce

al deposito pigmentario contenuto nei reni. La piccola quantità di quest' ultimo non può offrire difficoltà di sorta per l' analisi spettrale — la quale ha che far sempre con quantità minime di materia colorante. Per quel che concerne l' origine del pigmento, oggidì la opinione più giustificata si è che esso deve farsi derivare da una rapida distruzione dei globuli colorati del sangue negli stessi vasi sanguigni: inquantochè dalla materia colorante del sangue decomposta si produrrebbe, fra gli altri prodotti di sdoppiamento, anzitutto la bilirubina. Per lo meno i cristalli di ematoidina che si formano negli stravasi sanguigni inveterati, e che sono, come si sa, derivati dalla emoglobulina, danno in parte le medesime reazioni della bilirubina. Il contenuto di emoglobulina del sangue dei neonati è (§ 24) straordinariamente grande e diminuisce notevolmente a cominciare fin dalla seconda settimana; lo stesso accade del numero dei globuli colorati del sangue. Anche questi fatti parlano per una metamorfosi estremamente rapida della emoglobulina nei primi giorni della vita; « sembra » dice Epstein « che il corpo del bambino tenda a liberarsi gradatamente dal suo sangue fetale ed a sostituirlo con un altro più corrispondente ai suoi mutati bisogni ».

50. Secrezione delle glandole mammarie.

Guillot, Arch. gén. de méd. 1853. — Schlossberger, Ann. de Chem. 1853. 87. Bd. 324. — Gubler, Mém. de la Soc. de biolog. 1855. II. 238. — Genser, Jahrb. f. Kinderheilk. 1875. IX. 160. — Sinety, Rech. sur la mamelle des enfants nouveau-nés. Arch. d. Physiol. 1875. p. 291. (Il resto della Letteratura è esposto nell'articolo di Jacobi).

Le glandole mammarie, affini alle sebacee, si sviluppano a poco a poco nella seconda metà della gravidanza (Langer, Kölliker) mentre il lume dei loro condotti glandolari non si forma che al periodo della nascita. Le glandole perciò in questo periodo sono in uno stato di accresciuta attività; dopo il parto esse sono più ricche di sangue, si rigonfiano alquanto e segregano, come lo stesso Morgagni osservò, molte volte, in ambo i sessi, un liquido lattiginoso, dal quale, mercè una pressione sulle glandole, possono ottenersi alcune gocce, ed in taluni casi persino la quantità di 3 cm. cubici. In casi eccezionali il latte può ricavarsi con la pressione perfino sotto forma di getto. La secrezione al principio è piuttosto acquosa; ma tostochè comincia la tumefazione glandolare, la quale si fa più accentuata nella metà della prima settimana, il liquido diventa più ricco di contenuto solido. La secrezione dura per 8-14 giorni; molto di rado essa persiste al di là di un mese. Il ripetuto spremere delle glandole prolunga la durata della secrezione (da 6 fino ad 8 settimane). Il liquido, che si è osservato pure in diversi animali domestici, ha essenzialmente la proprietà di un latte diluito. Esso è bianco ovvero bianco-bluastro, contiene globuli di latte, in taluni casi anche globuli di colostro, presenta reazione alcalina, non coagula al calore, ma sotto l'azione degli acidi e del caglio. All'aria si inacidisce gradatamente e produce uno strato di crema.

Schlossberger trovò nel latte fetale di un bambino, che non si coagulava col riscaldamento, 96,7 di acqua, 0,82 di grasso, 2,83 di caseina e zucchero di latte e solo 0,05 di sostanze minerali. Queven (in Gubler) ci dà dei valori molto più alti (10,6 % di sostanze fisse!); Geuser, in un bambino di 14 giorni, trovò 4,28 % di elementi solidi, (con un peso specifico di circa 1020), e propriamente 0,56 di caseina, 0,49 di albumina (il liquido era coagulabile al calore), 0,96 di zucchero di latte, 1,45 di grasso e 0,82 di sali.

51. Perspirazione insensibile.

Vista la grande difficoltà a cui si accompagnano lo studio particolare dello scambio gassoso pulmonare e cutaneo, ed anzitutto la determinazione della quantità assoluta dell'ossigeno e dell'acido carbonico, le misure della cosiddetta perspirazione insensibile nel senso di Santorio meritano pur sempre un grande apprezzamento. La perdita del peso del corpo, che si ricava dalla bilancia, corrisponde, come si sa, alla somma dell'acqua eliminata attraverso la pelle ed i polmoni e, molto probabilmente del carbonio che fuoriesce per le stesse vie (sotto forma di acido carbonico).

Noi dobbiamo a Camerer un buon numero di cosiffatte valutazioni.

Quadro LXIV. *Perspirazione insensibile nel primo anno della vita.* (*Bambina N. 5*). *Valori in grammi.*

(Le cifre poste fra parentesi indicano il numero dei giorni dell'esperimento).

Giorno di vita	Perspirazione insensibile in 24 ore	Persp. insens. giornal. per 1000 gr. di peso del corpo.	Giorno di vita	Persp. insens.	Persp. insens. giornal. per 1000 gr. di peso del corpo.	Giorno di vita	Perspirazione	Persp. insens. giornal. per 1000 gr. di peso del corpo.
1	98	29,5	9-12 (4)	138	42	211-245(10)	371	55
					Fieber	357-359(3)	459	52
2	79	26	18-21 (4)	132,2	37			
3	85	27,5	31-33 (3)	126,9	34			
4	92	30	46-69 (4)	154,7	37			
5	96	30	105-113 (6)	225	42			
6	99	31	161-163 (3)	191,7	46			

Le altre misurazioni di Camerer sono raccolta nella seguente tabella.

QUADRO LXV. *Perspirazione insensibile dal 2º anno in poi.*

Anni	N.º dei giorni di sperimento	Persp. insens. delle 24 ore in grm.			Quantità della eliminaz. in un'ora		Peso del corpo in chilog.	Persp. insens. giornal. per 1000 gr. di peso del corpo.
		Med.	Min.	Mas.	Giorno	Notte		
I. Ragazza di 11 anni	12	644	503	728	30	23	23,4	27,5 Gr.
La stessa di circa 8 a.	12	593	—	—	—	—	—	—
II. Ragazza di 9 a.	12	556	437	745	26	18	22,7	24,5
La stessa di circa 6 a.	12	502	—	—	—	—	—	—
III. Fanciullo di 5 a. e 3 m.	12	641	462	802	33	20	18,0	35,6
IV. Bambina di 3 a. e 3 mesi . . .	12	451	362	557	21	16	13,3	33,9
V. Bambina di 2 a.	20	356	270	586	17	12	10,8	33,0

Da questi esperimenti si rileva anzitutto la potente influenza delle ore del giorno; si rileva inoltre una moderata diminuzione dei valori relativi (cioè riferiti alla unità di peso del corpo) col crescer dell' età.

Nel poppante Camerer determinò la perspirazione insensibile col pesare il bambino i cui invogli non erano stati cangiati, fra due pasti consecutivi, per due a tre volte. Che la perdita di peso (P') debba attribuirsi realmente alla perspirazione insensibile e che si debba escludere ogni evaporazione dell'acqua delle dejezioni dalle fasce, Camerer lo ha dimostrato anche indirettamente (a prescindere da altri elementi di controllo che hanno forza persuasiva). Il valore P' trovato direttamente potrebbe calcolarsi anche dalle quantità giornaliere, direttamente misurate, del cibo, dell' urina e delle feci, tenendo conto della differenza ottenuta pesando il bambino ad intervalli di 24 ore. (Per maggiori dettagli vedi la Zeitschr. f. Biol. 1878 p. 399). Noi indichiamo con P i valori calcolati. Nella metà della prima settimana Camerer ottenne le seguenti cifre:

QUADRO LXVI.

Età in giorni	Durata dell' esperimento	P'	P
3	9h 50′ N.	45	46 Gr.
»	12h 45′ T.	44	36
4	10h 45′ T.	54	48
5	8h 15′ N.	51	45
»	10h 25′ T.	51	47

Evidentemente le differenze fra P' e P in questi tre giorni di esperimento non sono punto insignificanti; ma se si mettono assieme le 53 misure dirette di P' con i valori di P si trova nella media finale di 32 osservazioni diurne (di cui ognuna si estende a molte ore

della giornata) un valore minore (di $1/_{28}$.) dei casi di P', Eppure per i casi di P' ognuno si aspetterebbe un valore alquanto più grande. Le medie finali delle 21 osservazioni notturne per i valori P' e P sono uguali fino al 4° decimale.

Nello equilibrio medio del ricambio materiale dell' uomo adulto l' introito giornaliero di carbonio corrisponde a 281 grm., l' esito del medesimo per la respirazione e per la perspirazione cutanea equivale a 251 grammi; adunque attraverso i polmoni e la pelle vengono eliminati 0,89 del carbonio introdotto con l'alimentazione. Se dalla perspirazione insensibile ricavata direttamente mercè la bilancia si toglie l' introito del carbonio valutato dagli alimenti, e si moltiplica per il coefficiente 0,89, si ottiene approssimativamente la quantità di acqua = W, evaporata attraverso la pelle ed i polmoni. E negli esperimenti di Camerer infatti l'introito dell'acqua nel corpo (determinato sia direttamente che indirettamente), diminuito dell' acqua dell'urina e dell'acqua delle feci, è uguale approssimativamente al valore di W ottenuto nel modo suddetto.

VI. Produzione dell' urina.

Scherer, Verh. der phys. med. Ges. z. Würzburg 1852. III. 180.—Rummel, Ebenda 1854. V. 116. — Mosler, Arch. für gemeinsch. Arbeiten 1857. III. 398. — Hecker, Virchow's Archiv XI. 217. 1857.—Uhle, Wiener med. Wochenschr. 1859. Nro. 7—9. — Dohrn, Monatschr. f. Geb.kunde u. Frauenkrankh. 1867. XXIX. 105. 105.—Pollak, Jahrb. f. Kinderheilk. 1869. II. 27:— Martin, Ruge u. Biedermann, Ber. de deutsch chem. Gesellschaft zu Berlin. 1857. Nro. 14. p. 1184. (Esposizione delle singole analisi dei lavori).—Martin u. Ruge in Zeitschr. f. Geb. Hülfe u. Frauenkrankh. von E. Martin u. Fasbender Stuttgart 1875. I. 273.—Parrot u. A. Robin, Arch. gén.1876. Febr. S. 129. Schmidt's Jahrb. Bd. 170. S. 152.— Cruse, Harn. bei Säuglingen. Jahrb. f. Kind.hlk. 1877. XI. S. 393.—Anna Schabanowa, Beitr. z. Kenntniss der Harnstoffmengen, welche im Kindesalter ausgeschieden werden. Jaharb. f. Kind.hlk. 1880. XIV. S. 281.—Die Citate der Arbeiten Camerer's s. in Capitel VIII. (Qui non terremo parola dell'analisi dell'urina di feti venuti a luce morti).

52. Quantità dell' urina nel 1.° anno di vita.

La fuoriuscita di urina del bambino durante il parto (esclusa la posizione supina, in cui la vescica può vuotarsi per pressione esterna), è sempre un fenomeno morboso ed è l' effetto di disturbi tanto della circolazione fetale, quanto dello scambio gassoso placentare. Perciò le vescica del bambino di recente partorito contiene quasi sempre urina; Dohrn ha raccolto col catetere, immediatamente dopo della nascita, in media 7 $1/_2$ cm. cub. di urina. Del resto l'arteria renale nel neonato, in paragone al peso dell' organo, è più angusta che nello adulto (Thoma). La capacità media, postmortale, della vescica urinaria dei neonati (la quale secondo F. A. Falck è di $1/_5$ maggiore di quella vitale), ammonta per ogni chilogr. di peso corporeo a 20 cm. nel sesso maschile, a 21,7 cm. nel sesso femminile (v. Freudenstein, Unters. über die makrometrischen Grössen der Harnwerkzeuge neugeborener Kinder. Marburg Diss. 1861).

La prima emissione spontenea di urina ascende, secondo Martin e Ruge, in media a 9,66 cm.,, questi autori contraddicono l'asserzione che la prima eliminazione spontanea di urina abbia luogo soventi volte dopo che è già cominciata la respirazione. Secondo le loro osservazioni (in 24 bambini), soltanto un ottavo dei bambini emette urina immediatamente dopo della nascita; mentre in generale soltanto due terzi dei medesimi emettono urina nel primo giorno di vita, ed anzi in un caso eccezionalmente persino 2 e 3 volte. La prima emissione può ritardarsi fino al termine del secondo e persino al principio del terzo giorno. Dal secondo al decimo giorno, la vescica, secondo i dati per vero troppo bassi, di Martin e Ruge (che debbono dipendere da un errore), vuoterebbe il suo contenuto in 1-2 volte, molto più di rado in 3 volte o perfino in 4-5 volte.

Martin e Ruge raccoglievano l'urina entro vesciche di battiloro, le quali erano fissate con molli anelli di gomma elastica allo scroto ed al pene. Anche con questo metodo, il quale, se vien condotto scientificamente, è certamente il migliore, non si possono interamente evitare le perdite in taluni casi.

Camerer faceva osservare continuamente il poppante, tenendolo sopra un foglio di caoutchouc e faceva raccogliere ogni escrezione di urina. Il compito, così facendo, viene positivamente agevolato dal fatto che molti bambini cominciano a piangere tostochè si sentono inumiditi. Il residuo di urina aderente al bambino ed al caoutchouc viene misurato coll' asciugarlo mediante carta da filtro già pesata. Questo procedimento ha il vantaggio di potersi applicare anche alle femmine. Per misurare soltanto la qnantità dell' urina del poppante in un dato periodo, es. di notte tempo, Camerer faceva avvolgere i bambini in fasce, caoutchouc e panno di flanella, dall' ombelico in giù. Pesando questi invogli prima di applicarli al bambino ed immediatamente dopo di averli rimossi, veniva a valutare la quantità dell' uriua (anzi la quantità dell'urina, più quella delle feci). Le obbiezioni rivolte da Cruse contro questo metodo, il quale si presta così bene in date circostanze, Camerer le ha splendidamente contraddette nel Jahrb. f. Kdhlkde. 1880 p. 161, praticando ripetuti esperimenti di contratto; ed io qui non posso che rimettermi al detto lavoro.

Il poppante più grandicello indubbiamente urina con molta maggiore frequenza; però al riguardo si incontrano delle spiccate differenze individuali. Perfino nel medesimo bambino varia considerevolmente la quantità dell' urina delle singole escrezioni ed il numero delle medesime.

Poggiandosi su numerose osservazioni Cruse fornisce i dati seguenti:

Giorni di vita	Quantità dell' urina di una sola escrezione, espressa in cm. cub.		
	Medio	Minimo	Massimo
2-5	22-23	5	50
5-10	16-27	5	55
10-30	27-28	9	55
30-60	28-29	10	60

Secondo questa tabella si avrebbero per ogni 24 ore circa 6-10

escrezioni di urina, dal secondo al quinto giorno; e 15 escrezioni dal trentesimo al sessantesimo giorno.

Camerer osservò per 2 giorni le emissioni di urina del suo bambino di 5 mesi, durante 11 ore del giorno. Il bambino giaceva sopra un foglio di caoutchouc, il quale rendeva impossibile ogni perdita. La prima volta, 16 escrezioni diedero 447 grm. di urina; la seconda volta furono eliminati 506 grm. in 13 escrezioui. Ad una evacuazione dunque spettano in media 32-33 gr. di urina.

Stante la scarsa introduzione del latte, la quantità dell' urina nei primi due o tre giorni di vita non è che insignificante. Siccome una enumerazione dei dati dei diversi osservatori verrebbe a rendere assai difficile lo sguardo complessivo ed il paragone delle cifre, così nella tavola LXVII io ho raccolto tutte le cifre pubblicatesi finora, donde si rileva che noi siamo ancora molto lontani dal potere stabilire il decorso della curva della secrezione renale nel primo anno di vita, anche con probabilità di una discreta esattezza.

I valori trovati da Martin e Ruge nella clinica ostetrica di Berlino sono cosi piccoli che è impossibile si accordino con le quantità di latte necessarie pel mantenimento dei bambini. D'ora in poi, in siffatte ricerche, sarà indispensabile il controllo delle quantità di urina dei poppanti mercè le simultanee ed esatte valutazioni del peso del corpo, e del latte ingerito (come per es. ha fatto Camerer).

Nei dati di Martin e Ruge, i quali saranno spesso citati in questo capitolo, noi quindi non possiamo mai lasciar fuori di considerazione le quantità di urina straordinariamente piccole, le quali sono di una influenza decisiva nella determinazione dei valori assoluti dei singoli componenti dell' urina. Nel § 56 (urea) io ritornerò su questo punto, ma qui voglio notare una volta per sempre che tutte le cifre date da Martin e Ruge sopra i rapporti quantitativi assoluti degli altri componenti dell'urina, saranno nel nostro testo accettate senza ulteriore riserva. (V. Tav. LXVII nella pag. seguente).

L' influenza dell' uso del latte sulla quantità dell' urina è stata recentemente studiata sperimentalmente non solo nei poppanti, ma anche sopra individui adulti. (V. Tav. LXVIII).

Anche Bouchaud calcola per ogni 560 grammi di latte 360 grammi di urina giornaliera nel poppante, adunque 643 per ogni 100 grammi di latte.

Nello equilibrio del ricambio materiale dell' uomo adulto di media età, il quale è stabilito con sufficiente sicurezza nei suoi valori medii, si hanno per ogni 2818 grammi di introito giornaliero di acqua (coi cibi e colle bevande) 1700 grm. di acqua nell' urina, adunque per ogni 1000 grm. di acqua introdotta si hanno 603 grm. di acqua eliminata pei reni. Da queste cifre si deduce che l'energia della secrezione urinaria fin dalla prima età della vita non si comporta, rispetto alle quantità di acqua introdotta nel corpo, in modo essenzialmente diverso che nella infanzia più inoltrata e nell' uomo attempato.

QUADRO LXVII. *Quantità dell'urina* (*in cm. cub.*) *nelle 24 ore nel primo anno di vita*

	Martin e Ruge (da 10 a 19 determinazioni).	Cruse	Dati isolati		Camerer 1 bambino	Camerer per ogni 1000 gr. di peso corpor. si hanno di urina nelle 24 ore
giorno 1	12?	—		Giorno 1-3	48	14,5
» 2	10,7?	130		12 fino 36	53	17,6
» 3	26?	208		Bouchaud	172	54
» 4	37,6?	210		70 fin oltre	226,5	72
» 5	31,0?	226	6 giorno fi-	200 Bou-	181	57
» 6	37?	6-10 giorno	no 4 settim.	chaud	204	65
» 7	62?	in media	100	Giorno 4-6		
» 8	66?	310	fino 300	77	9-14	
» 9	45?		Parrot	Hecker	giorno	107
» 10	66?		e	Giorno 8-14	357	
10-14		10 giorno	Robin		385	110
3 sett.		fino 4 sett.			3 settim.	
4 »		369			398 (5)	108
5 »					447	
6 »		5-9 settim.			6-10	105
7 »		417			settim.	
8 »						
9 »						
10 »						
12-15	—	—	—	—	517	98
20-25	—	—	—	986 Camerer	466	75
30-35					a cominciare da questo periodo nutriti con latte	
35-40					819	122,5
50-52					987	112

(V. tav. LXVIII nella pagina seguente).

Se si tenesse conto delle stagioni dell'anno e della temperatura, ma anzitutto della perspirazione insensibile, (dati che spesso mancano negli esperimenti della tavola LXVIII), le oscillazioni del numero esprimente il rapporto verrebbero senza dubbio a diminuire considerevolmente. Oltre a ciò, va da sè, che non possono prendersi in conto se non quegli introiti di latte e di acqua, i quali corrispondono al bisogno del ricambio materiale, dappoichè col bere eccessivo, il rene deve segregare una quantità di urina relativamente maggiore.

Nel suo lavoro sul ricambio materiale (1878) Camerer riferisce numerose valutazioni giornaliere della alimentazione lattea di un poppante e della corrispondente eliminazione dell'urina; a questo lavoro rimandiamo per più esatti dettagli su questo argomento.

QUADRO LVXIII. *Quantità giornaliera della urina nella dieta lattea.*

Età	Qualità della alimentazione	Quantità (gr.) della alimentazione	Volume della urina in cm. cubici	Per ogni 1000 gr. di latte si hanno di urina	Peso del corpo in grm.	N.° dei giorni dello esperim.	Osservatori	
Bambina 19 settim.	Latte materno	—	—	680	4580	5	Camerer	
Bambina 5 mesi	Latte di vacca ed acqua zucc.	1360 di latte 187 acq. zucc.	986	626	6800	6	»	
161-163 giorni	Latte materno	—	—	608	6100		»	
Bambina di 29 settim.	Latte di vacca	—	—	650	6688		»	
Bambina di 8 anni	Latte di vacca con caffè	1750 di latte 250 di caffè	1616	808	18000	6	»	
Bambina di 10 anni	Latte di vacca	2039	1670	928* in * calcola C. «per ogni 1000 di acqua introdotta si ha urina».	24300	4	»	inclusi 125 gr. di caffè
Ragazza di 10 anni	»	1200	957	797	22770	13	Schabanowa	Alimentazione insufficiente.
Ragazza di 11 anni	»	1200-1680 a cominciare dal 5° giorno 1910 ed un'aggiunta variabile di acqua (da 0-350 gr.).	al principio 1200 più tardi 1425		26420	13	»	Diminuzione del peso del corpo, in tutto il tempo dello esperimento, di 240 gr. Aumento del peso del corpo dal 6° giorno in poi.
La stessa rag. di 11 anni. G. di sperimento 8	—	1960	1550	791			»	
9	—	1910	1390	727			»	
10	—	1910	1350	707			»	
11	—	1910	1220	638			»	
12	—	1910	1600	837			»	
13	—	2110	1500	711			»	
Ragazza di 12 anni	Latte di vacca	1915	1470	869* in * calcola C. «per ogni 1000 di acqua introdotta si ha urina».	26300	4	Camerer	compresi 125 gr. di caffè.
Uomo di 27 anni	»	2438	1758	723	71000	3	Rubner	
Uomo di 66 anni	»	2081	1386	666	(70000)	6	Camerer	

53. Determinazioni delle quantità di urina che vien segregata dal secondo fino al quattordicesimo anno della vita.

Sulla quantità dell'urina durante tutto il rimanente periodo dell'età infantile si hanno a dir vero pochissimi dati. Questi dati sono raccolti qui appresso nella tavola LXIX, senz'alcun riguardo ad altri dati accessorii, come per es. le quantità di acqua introdotte nel corpo. I dati di Schabanowa si riferiscono a 14 bambini della clinica di Rauchfuss; nella tabella sono compresi soltanto quelli che non presentarono diminuzione del peso del corpo durante il periodo di osservazione.

Quadro LXIX. *Quantità dell'urina che viene segregata dai bambini grandicelli.*

Età in anni	Schabanowa			Dati più antichi		
	Numero delle osservaz.	Quantità med. della urina nelle 24 ore, espressa in cm. cubici	Quantità della urina per ogni chg. di peso del corpo	Numero dei casi	Quantità dell' urina nelle 24 ore, in cm. cub.	Quantità dell' urina per ogni chg. di peso del corpo
2	5	675	68,5	—		
2½	3	525	47,4	—		
3	4	610	56,2			
4	3	1225	101,5	4 bamb.	743	53,03
5	4	943	62,5	4 bamb.	708	48,0
6	4	1295	83,0	1 fanc.	1209	78,00
7	6	941	57,7	1 »	1055	47,06
8	5	822	40,2	—		
8½	4	1152	62,6	—		
9	4	1205	53,6	—		
10	6	1866	65,7	—		
11	7	1205	46,9	1 fanc.	1815	75,64
12	3	1201	43,5	—		
13	5	1012	36,9	1 fanc.	756	23,14
				Adulto	1700-1800	28

Gli accurati risultati di Camerer meritano una tabella separata. (Riguardo alle persone assoggettate all'esperimento vedi tavola LIV).

QUADRO LXX. *Osservazioni di* Camerer.

Persona assoggettata allo esperimento	Quantità di urina nelle 24 ore in cm. cub.			Quant. dell'urina per ogni ora		Num. medio delle emissioni giornaliere	Urina eliminata in una volta			Quantità di urina elimin. in più di
	Med.	Min.	Mas.	G.	N.		Med.	Min.	Mas.	
I. Bambina di 11 anni .	989	660	1436	46,8	33,2	4	151	30	313 (366)	200 Ccm. 20%
Bambina di circa 8 anni	926,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II. Bambina di 9 anni . .	1034	687	1348	58,7	29,0	4,4	172	17	340 (319)	200 Ccm. 25%
Bambina di circa 6 anni	944	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. Bambina di 5 anni e 3 mesi . .	729	243	1086	36,5	26,0	5,0	95	15	275 (370)	150 Ccm. 16%
IV. Bambina di 3 anni e 3 mesi . .	619	293	845	30,3	22,8	4,8	81	10	190 (300)	150 Ccm. 10%
V. Bambina di 2 anni . .	641	398	913	31,8	21,8	6,9	59	21	147	100 Ccm. 6%

54. Proprietà fisiche dell' urina.

L' urina emessa nelle prime 24 ore di vita è, come l'urina fetale, pallida; sembra però che la respirazione favorisca la formazione delle materie coloranti dell' urina, per guisa che già la secrezione dei primi giorni di vita assume una colorazione più intensa, tanto più ch' essa viene formata in piccola quantità. Col crescere dell'uso del latte (secondo Martin e Ruge a cominciare fin dal 6°-8° giorno) la colorazione nuovamente diminuisce. I bambini robusti (di un peso corporeo elevato), presentano una più marcata colorazione dell' urina. (Parrot e Robin). L' urina dei bambini in generale è assolutamente più pallida che nell' età più avanzata della vita.

La determinazione del colorito dell' urina, basata sul paragone con una scala di colori, è destituita di ogni valore scientifico; invece, siccome le materie coloranti dell'urina assorbono potentemente i colori azzurro e violetto dello spettro, così l' analisi spettrale quantitativa ci fornisce un mezzo molto migliore, per determinare facilmente le quantità relative della materia colorante.

L' urina del poppante è, specialmente nei primi mesi, quasi inodore; ed anche l' urina dei bambini più grandicelli non ha affatto un odore tanto forte quanto quella dell' adulto.

Già fin dai primordii della vita extrauterina l' urina fresca ha per lo più (secondo Martin e Ruge in $^3/_4$ dei casi) una reazione debolmente acida, può avere però una reazione neutra oppure (in $^1/_{10}$ dei casi) debolmente alcalina; l' urina del mattino (la cosid-

detta urina sanguinis) tende più di quella della sera ad avere la reazione acida. Dopo di essere stata emessa, l'urina acida del neonato assume, più sollecitamente che nei bambini più grandi, una reazione alcalina. In opposizione a Martin e Ruge, Parrot e A. Robin sostengono che l'urina nei primi giorni di vita ha d'ordinario una reazione alcalina o neutra, e che la reazione acida comparisce a preferenza quando per parecchie ore di seguito non si è avverata alcuna introduzione di latte. Anche Cruse, le cui osservazioni si limitano ai primi due mesi di vita, sostiene che l'urina dei poppanti ha per lo più reazione neutra. Più tardi l'urina presenta quasi sempre reazione acida, raramente (allorchè è molto ricca di acqua) reazione neutra; non mai reazione alcalina (Camerer).

Nei primi 4-5 giorni di vita l'urina è alquanto torbida, per muco, epitelii delle vie urinarie, e mescolanze di cristalli di acido urico, come pure di depositi di urati, i quali si presentano o finamente amorfi, ovvero in masse globose alquanto più grandi. Di uno speciale interesse è, secondo Martin e Ruge, la comparsa, non rara, nell'urina (che in tal caso contiene per regola albumina) di cilindri jalini od epitelii (frammenti di canalicoli urinarii dei reni eliminati): questi disturbi, se la quantità dell'urina è aumentata, passano per lo più senza ulteriori conseguenze, e sono prodotti da intensi infarti di acido urico nei reni (§ 57). L'urina del neonato perde, a cominciare circa dal quinto giorno, il suo carattere torbido, e rimane poi ordinariamente limpida e trasparente.

Parrot e A. Robin hanno trovato l'urina dei neonati limpida, chiara e senza tendenza a sedimenti, inquantochè solo dopo un lungo riposo compariscono in piccolissima quantità cellule epiteliali delle vie urinarie e (ancor più raramente dei canalicoli uriniferi) Essi non hanno trovato che eccezionalmente veri depositi di cristalli di acido urico, urati ed ossalato di calcio.

55. Quantità complessiva dei componenti solidi dell'urina.

Il peso specifico dell'urina, estratta col catetere immediatamente dopo della nascita, ammonta, secondo Dohrn, in media a 1002,8; (min. 1001,8, max. 1006). Ora, siccome il peso specifico dell'urina nella prima emissione spontanea è stato stabilito da Martin e Ruge a 1012, media ricavata da 10 casi, così è probabile che in queste circostanze abbia avuto luogo un forte assorbimento di acqua nella vescica urinaria.

Le altre ricerche sono raccolte nella tabella LXXI; per mancanza di spazio si sono dovuti tralasciare diversi dati accessorii. Sulle persone sperimentate da Schabanowa v. tav. LXIX.

Nel suo lavoro più volte citato sul ricambio materiale dei bambini, Camerer ha rivolto la sua attenzione anche ai pesi specifici. I risultati finali si trovano nella tab. LXXII.

QUADRO LXXI. *Peso specifico dell'urina.*

Età					
1-3 Giorno	1009,7	Martin e Ruge		2 giorni 1005,4 3 G. 1004,57	Cruse
4-7 »	1004,7	Martin e Ruge	6 Giorni 1003,9 Picard	4 G. 1005,0 5 G. 1004,25	Cruse
8-10 »	1003,3	Martin e Ruge	8 G. 1002,38 Hecker	5-10 G.: 1003,57	Cruse
1-10 »	1004	Martin e Ruge	—		Cruse
10-30 »	—		—	1003,78	Cruse Dalla seconda settimana fino alla metà del terzo mese 1005-1007 (Pollak)
30-60 »	—		—	1003,62	Cruse
5 Mesi	1011,5	Camerer			
2 Anni	1012	A. Schabanowa			
2½ »	1013	A. Schabanowa			
3 »	1011	A. Schabanowa	1013,4 (Min. 1007,5 — Mas. 1018) Ranke (Ragaz.) 1018,7 Bischoff (fanciullo).		
4 »	1010	A. Schabanowa			
5 »	1012	A. Schabanowa			
6 »	1012	A. Schabanowa	1014,5 Camerer		
7 »	1014	A. Schabanowa			
8 »	1016	A. Schabanowa			
8½ »	1013	A. Schabanowa	1017 Camerer (con una dieta lattea esclusiva: 1008,5).		
9 »	1013	A. Schabanowa			
10 »	1010	A. Schabanowa			
11 »	1013	A. Schabanowa			
12 »	1014	A. Schabanowa			
13 »	1014	A. Schabanowa			
Adulto	1018	A. Schabanowa			

QUADRO LXXII. *Peso specifico dell'urina* (Camerer).

Età	Med.	Min.	Mas.	Urina del G.	Urina della N.
I. Bamb. di 11 anni	1016	1011	1022	1017	1016
II. » 9 »	1015	1009	1022	1015	1017
III. Bambino 5¼ anni	1019	1012	1023	1018	1020
IV. Bambina 3¼ »	1016	1011	1024	1016	1018
V. » 2 »	1018	1013	1022	1017	1019

Per ora non è ancora possibile ottenere valori medii esatti dalle due precedenti tabelle. Il peso specifico dell'urina diminuisce a cominciare dalla metà della prima settimana della vita, in seguito alla crescente introduzione del latte.

A cominciare dalla metà del primo anno della vita, le osservazioni presentano disgraziatamente una lacuna fino al secondo anno. Nella infanzia più inoltrata e nella fanciullezza il peso specifico sembra che in generale non raggiunga ancora completamente la cifra media che ha negli adulti.

Come nella urina normale degli adulti, così anche nell'urina del neonato il peso specifico aumenta o diminuisce secondo la quantità dell' urea.

Se si moltiplicano per due le due ultime cifre, esprimenti il peso specifico, si otterrà in grammi la quantità approssimativa dei componenti solidi in 1000 cm. cub. di urina. Per l' urina del neonato Martin e Ruge hanno trovato questa regola meno valida; il coefficiente dovrebbe essere più piccolo: vale a dire invece di 2, circa 1.6.

La tabella seguente ci mette sott' occhio le poche determinazioni finora esistenti sulle quantità assolute (e procentuale) degli elementi solidi eliminati con l' urina nelle 24 ore.

QUADRO LXXIII. *Componenti solidi dell'urina.*

Età	Componenti solidi in 1000 cm. c. di urina	Componenti solidi nelle 24 ore, espressi in grammi		Componenti anorganici dell'urina nelle 24 ore; espressi in gr.		Osservatori
			per ogni kg. di peso corp.		per ogni kg. di peso corp.	
1-10 giorni	9,3	0,4529	0,1748	—	—	Martin e Ruge
8-17 »	6,3	0,490	(0,15)			Hecker
5 settimane	6,7	2,044	(0,49)			Ultzmann (in Pollak)
3-5 anni	42,77	32,71	2,13	13,49	0,878	Rummel, Scherer
7 »	30,71	32,4	1,44	10,23	0,457	Scherer (1 cas.)
Adulto	39,0	68,0	1,08	25,5	0,405	

56. Urea.

Già l' urina fetale contiene urea; nella urina che si trova in vescica immediatamente dopo della nascita Dohrn trovò 0.485 di urea (0.14 al minimo, 0.83 al massimo), mentre la quantità assoluta della medesima ascendeva in media a 36 milligrm.

La produzione dell'urea aumenta gradatamente nel periodo dello sviluppo. La quantità dell'urea nelle 24 ore ammonta nei primi giorni di vita a circa 0,8 grm.; dalla terza settimana in poi ammonta a poco più di 1 grm. (Dal terzo mese fino al secondo anno

della vita le osservazioni fattesi finora presentano una deplorevolissima lacuna). Nel secondo anno vengono prodotti circa 10 grm. di urea al giorno verso la fine dell'infanzia circa 20 grm. al giorno (adunque due terzi della quantità media dell'adulto). Cosicchè l'adulto produce circa 40 volte in più di urea che il bambino nella prima settimana di vita. La projezione grafica (con le ascisse rappresentanti l'età della vita e le ordinate rappresentanti le quantità dell'urea) darebbe una curva concava verso l'asse delle ascisse con valori salienti al principio rapidamente, più tardi lentamente.

Ben diversamente si comporta la quantità relativa dell'urea, cioè la quantità dell'urea rapportata ad uno egual peso del corpo; essa in vero presenta pure i valori minimi nelle prime settimane della vita, ma poi cresce, come sembra, dapprincipio lentamente, per raggiungere il suo massimo verso il quarto anno, e d'allora in poi tornare gradatamente a discendere. Il primo minimo (nei primordii della vita) sta al massimo (verso il 4° anno) ed al secondo minimo (al termine della fanciullezza), quasi come 1 : 5 : 3. Il corrispondente valore relativo per l'adulto è circa 2.

Il contenuto procentuale dell'urea nelle singole emissioni di urina presenta, come si sa, considerevoli oscillazioni; per l'urina dei primi 10 giorni di vita Martin e Ruge danno come cifre approssimative 0.065-1.988 %.

Il contenuto procentuale dell'urea di tutta quanta l'urina emessa nelle 24 ore deve naturalmente presentare minori oscillazioni, giacchè un incremento della eliminazione ha per effetto una corrispondente diminuzione nelle ore consecutive.

Nei primi giorni della vita l'urina è relativamente più ricca di urea; a misura che cresce l'introito del latte, essa verso la fine della prima settimana diventa più povera di urea. Dal secondo anno della vita fino al termine della fanciullezza pare che non esistano notevoli differenze, o per lo meno queste non si avverano in un modo regolare; la cifra media del contenuto dell'urea può ammontare a 1.7 %: ad ogni modo una cifra più piccola che nello adulto, la cui cifra media può calcolarsi a circa 2.4 %.

Un caso pubblicato da Biedermann, e relativo agli esperimenti di Martin si estende fino al 17° giorno di vita. Sopra ogni 1000 cm. cub. di urina si trova la seguente quantità di urea in grm.:

QUADRO LXXIV.

Giorno	Urea	Giorno	Urea	Giorno	Urea
1	2,25	7	4,42	13	4,20
2	5,42	8	1,60	14	5,32
3	3,48	9	4,20	15	1,94
4	3,06	10	2,00	16	2,15
5	2,87	11	2,05	17	1,95
6	3,98	12	2,53		

Le valutazioni che finora si sono fatte dell'urea, sono raccolte in una sola grande tavola (LXXV), in cui, a dir vero — per non

arrecare una confusione — si sono dovute tralasciare parecchie osservazioni. Così per es., prima d'ogni altra il genere dell'alimenzione, o addirittura la quantità delle materie azotate introitate. Uno sguardo alla tavola mostra subito i punti in cui si incontrano positive lacune.

Le antiche osservazioni, che sono relativamente poco numerose, furono fatte per lo più col metodo di titolazione di Liebig; invece le numerose osservazioni di Camerer e Schabanowa furono fatte secondo il metodo di Hüfner, per guisa che queste ultime analisi, le quali posseggono un grandissimo valore, si possono bene paragonare anche fra di loro. La circostanza già lamentata, che cioè i valori assegnati da Martin e Ruge alla quantità giornaliera dell' urea sono di gran lunga inferiori (circa del quadruplo o del quintuplo) al vero, spiega perchè noi abbiamo escluso le cifre assolute dell'urea, da essi calcolate: queste cifre si trovano comprese fra parentesi. Alcune poche cifre, trovate non in modo diretto nelle osservazioni di altri autori, sono state da noi parimenti esposte fra parentesi (V. tav. LXXV).

La nota esperienza che negli individui di maggior peso corporeo viene prodotta una quantità maggiore di urea, fu confermata anche nel bambino. E lo stesso dicasi della grande influenza che la introduzione delle sostanze albuminoidi ha sulla quantità dell'urea. A. Schabanowa ha pubblicato delle ricerche preziose sulla diminuita produzione dell'urea (in media circa d' un terzo) nei bambini, che ebbero una più scarsa alimentazione ovvero presentarono dei disturbi nella nutrizione (anzitutto diminuzione del peso del corpo).Queste ricerche però non possono trovare qui un posto, dal momento che noi ci occupiamo delle condizioni fisiologiche.

Esponiamo quì le due tabelle, nella prima delle quali ci ha un quadro complessivo abbastanza particolareggiato circa la eliminazione dell'urea, in generale, nei bambini.

Nella seconda tabella ci ha un confronto fra la quantità dell'urea eliminata nell' urina del giorno e quella eliminata nell' urina della notte.

Quadro LXXV. *Eliminazione dell'urea.*

	Età	Num.º delle osservazioni	Quantità dell'urea nelle 24 ore, espressa in grammi Med.	Min.	Mas.	Quantità procentuale dell'urea Med.	Min.	Mas.	Quantità dell'urea in gr. per ogni kg. di peso del corpo	Osservatori	Annotazioni
1-60 Giorni	1		(0,0762)			0,634			(0,0205 *)	Martin e Ruge	*) 0,03 (Parrot e Robin). I dati di Martin e Ruge si fondano su ogni 3-15 osserv. giorn. I dati di Cruse si fondano sopra ogni 6-7 singole valutazioni, ed a cominciare dalla 5ª settimana sopra ogni 14-28 singole valutazioni. In ogni categoria sono compresi 5-7 bambini.
	1	3	—			0,784	0,56	0,95		Picard	
	2		(0,0782)			0,732				M. e R.	
	2		0,736			0,611			0,220	Cruse	
	3		(0,2504)			0,963				M. e R.	
	3		0,789			0,411			0,224	Cruse	
	4		(0,1827)			0,486				M. e R.	
	4	1	—			0,277				Picard	
	4		0,870			0,469			0,253	Cruse	
	5		(0,1358)			0,438				M. e R.	
	5		0,821			0,381			0,242	Cruse	
	6		(0,1817)			0,491				M. e R.	
	7		(0,2567)			0,414				M. e R.	
	8		(0,2284)			0,346				M. e R.	
	3-8					0,45				Hecker	
	6-8	2				0,37	0,25	0,40		Pichard	
	9		(0,1624)			0,362				M. e R.	
	8-17		0,219			0,284			(0,069)	Hecker	
	10		(0,1505)			0,228			0,0919**)	M. e R.	**) 0,12 Parrot e Robin.
	6-10		0,902			0,296			0,260	Cruse	
	10-30		1,008			0,270			0,263	Cruse	
	11-30		0,91			—			0,23	Parrot e Robin	
	30-60		1,148			0,279			0,262	Cruse	
	35		1,41			—			(0,34)	Ultzmann	
	2½ M.	1	(3)			1,00			(0,5)	Picard	
3-7 Mesi	127 G.	1	1,5			0,3			—	Camerer ***)	***) Dalla 3ª fino alla 20ª sett. 0,23 (Parrot e Robin).
	5 M.	1	(3)			0,75			(0,5)	Pichard	
	204 G.	1	5,0			0,61			—	Camerer	
Anni	2 Anni	4	9,87	9,20	10,67	1,29	1,12	1,51	1,01	Schabanowa	I dati di Schabanowa (Sch.) si riferiscono al singolo individuo; «i numeri aggiunti alle osservazioni» si riferiscono al numero dei giorni di osservaz.
	2	24	12,1	8,4	15,7	1,9	1,5	2,4	0,64	Camerer	
	2½	3	10,38	9,36	11,55	1,97	1,80	2,00	0,92	Sch.	
	3	4	13,38	13,0	14,50	2,32	1,60	2,66	1,23	Sch.	
	3¼	24	11,1	5,9	14,1	1,8	1,1	3,1	0,66	Camerer	
	3-5	—	13,993			1,883			1,017	Rummel-Uhle	
	3-5	—	14,162			2,000			0,961	Sch.-Rummel Uhle-Ranke	
	4	3	14,96	14,55	15,50	1,16	0,77	1,52	1,37	Sch.	
	5	4	14,47	13,92	14,98	1,77	1,40	1,60	0,95	Sch.	
	5¼	24	14,6	7,0	22,6	2,0	1,3	3,2	0,81	Camerer	
	6		16,49			1,364			1,06	Mosler	
	6	4	14,74	14,0	15,40	1,08	1,00	1,17	0,97	Sch.	
	7		18,29			1,733			0,811	Scherer	
	7	5	15,35	13,30	17,50	1,85	1,10	3,00	0,81	Sch.	
	8		13,47			—			0,61	Lecanu	
	8	4	17,89	16,60	19,09	2,37	1,76	3,38	0,87	Sch.	
	8½	4	18,25	18,00	18,50	1,60	1,30	1,80	1,00	Sch.	
	9	5	19,51	18,40	20,84	1,66	1,26	2,16	0,86	Sch.	
	9	24	14,9	8,8	20,2	1,4	1,0	2,1	0,66	Camerer	
	10	6	20,42	18,80	22,60	1,21	0,50	1,80	0,71	Sch.	
	11		21,3			1,173			0,88	Mosler	
	11	7	19,19	18,29	21,00	1,60	1,45	2,16	0,73	Sch.	
	11	2	19,62	19,53	19,71	1,80	1,80	1,80	0,73	Sch.	
	11	24	15,1	10,8	20,2	1,5	0,8	2,4	0,64	Camerer	
	12	3	22,35	21,08	23,71	1,82	1,80	1,95	0,80	Sch.	*) La quantità dell'urina nelle 24 ore fu di soli 756 cm. cub.
	13		19,814			2,63*			0,606	Uhle	
	13	5	20,02	15,24	21,85	1,95	1,76	2,20	0,71	Schabanowa	
	Adulti		30,5			2,4			0,55		

Camerer ha in molti dei suoi esperimenti analizzato separatamente l' urina del giorno e quella della notte (v. tab. LXXVI).

QUADRO LXXVI. *Eliminazione dell'urea nella urina del giorno ed in quella della notte.*

	Urina del giorno Quantità dell' urea		Urina della notte Quantità dell' urea	
	in grm.	per cento	in grm.	per cento
Bambina di anni 3 e mesi 3 .	5,7	1,63	5,3	2,13
Bambino di anni 5 e mesi 3 .	7,4	1,56	5,8	1,93
Bambina di anni 9	9,1	1,15	5,7	1,85
Bambina di anni 11	9,9	1,61	7,0	1,98

Delle 24 ore i bambini passarono a letto, secondo che si rileva dalle medie di 4 serie di esperimenti (incluso lo svestirsi ed escluso il vestirsi) 11 ore e 5′ (il più grande); 10 ore e 37′, 11 ore e 18′, 11 ore e 30′. Il giorno però fu computato per tutti i bambini di 12 ore e 54 minuti; la notte di 11 ore e 6 minuti.

57. Infarto urico dei reni.

Cless, Württ. med. Corresp. blatt 1841. Nro. 15. — Schlossberger, Arch. f. physiolog. Heilkunde 1842. p. 576 und 1850 p. 545. — Virchow, Gesammelte Abhandl. p. 845. — E. Martin, Jen. Annal. 1850. II. — Hodann, d. Harnsäureinfarct. Breslau 2855. — Martin e Ruge, loc. cit.

Il considerevole incremento della attività renale dà origine nei primi giorni di vita a deposito di acido urico nei canalini urinarii: il cosiddetto infarto urico dei reni. Denis e più tardi Billard (nel suo lavoro sulle malattie dei neonati e dei poppanti) fanno menzione per i primi del frequente reperto di sabbia urinaria nei reni e nelle vie urinarie dei neonati; ma Cless e specialmente SCHLOSSBERGER furono quelli che per i primi studiarono più accuratamente l'interessante fenomeno.

Nel maggior numero dei cadaveri di bambini morti dal secondo all'ottavo giorno trovansi nelle papille renali delle strie giallo-rossastre, brunastre o giallo-chiare, le quali sovente in gran numero, cominciando dalla metà circa delle piramidi, decorrono concentricamente verso l'ilo; nella sostanza corticale esse non si ritrovano mai. L' esame microscopico fa constatare una completa occlusione del lume di molti tuboli urinarii retti mercè colonnette cilindriche, le quali risultano essenzialmente di urato di ammonio amorfo, di alcuni cristalli di acido urico e di cellule epiteliali. Queste masse sono più o meno colorate da pigmento urinario. Anche sulla super-

ficie delle papille e nella pelvi renale si ritrovano spesso simili depositi di acido urico in forma polverulenta. Assai di rado l'infarto si trova nel feto e nel bambino nato morto; alquanto più frequentemente si riscontra nel bambino morto durante il primo giorno, ma con la massima frequenza poi (per lo meno in $^2/_3$ dei casi) lo si ritrova dal secondo giorno fino al principio della seconda settimana. Ma residui dello infarto possono incontrarsene anche dopo la 4ª settimana e più tardi (A. Vogel).

Siccome l' infarto non produce che eccezionalmente disturbi del benessere generale, così, esso per la sua frequenza nei cadaveri dei bambini, può considerarsi come un fatto fisiologico. In favore di questa opinione parla ancora la frequenza dei depositi urici nella urina recente dei primi giorni di vita, i quali restano nelle fasce come polvere giallo-rossastra. Gli accumuli di acido urico nei reni si cerca di spiegarli con la scarsa quantità di bevande, come pure per la relativa insufficienza dei processi di ossidazione nei primi giorni di vita, (per guisa che la metamorfosi regressiva dei corpi albuminoidi non può raggiungere che in parte il grado della solubile urea). — L'occlusione dei canalicoli urinarii produce nello interno dei reni stasi dell' urina, come pure, senza dubbio, disturbi della circolazione del sangue ed in seguito di questa, in molti casi, una albuminuria transitoria. Le masse uriche, allorchè aumenta la secrezione dell' urina, vengono rimosse in parte per una graduale soluzione, ma specialmente poi per la pressione del secreto, onde vengono lacerate non solamente delle cellule epiteliali dei canalicoli uriniferi, ma puranche dei veri frammenti di questi ultimi (§ 54). Ad ogni modo è sorprendente che persino le alterazioni di struttura dei reni che si connettono necessariamente allo infarto renale, non producono che eccezionalmente sintomi patologici di altro genere.

58. Acido urico ed altri componenti organici dell' urina.

Con la reazione della muresside si può per lo più scovrire l'acido urico nella orina, durante i primi giorni di vita; le determinazioni quantitative però non possono che avere un valore approssimativo, atteso le ben piccole quantità di urina che ordinariamente si hanno a disposizione. Il contenuto di acido urico aumenta nei primi tre giorni di vita e d' allora in poi nuovamente diminuisce. In generale nel poppante e nel bambino esso è più grande che nello adulto. La quantità dell' acido urico nelle 24 ore subisce considerevoli oscillazioni in tutti i primi periodi della vita: Martin e Ruge ottennero in 3 casi, dal 6º all' 8º giorno, 56,7 — 4,8 e 2,8 milligrm., adunque in media 21,5 milligrm., vale a dire circa la 24ª parte della quantità formata dallo adulto. La quantità dell'acido urico calcolata sopra un peso uguale del corpo non presenta differenze cospicue nelle differenti età della vita; è certo però che nei primi tempi della vita il rapporto dell' acido urico all' urea è molto maggiore che in prosieguo.

Maggiori quantità di acido urico, vale a dire 0,14 in media, tro-

varono Martin e Ruge per il neonato, determinando direttamente la quantità complessiva dell'azoto, sottraendo da questa la parte che spetta all'urea ed attribuendo il resto al solo acido urico.

QUADRO LXXVII. *Acido urico.*

Età	Acido urico in grm., contenuto in 100 cm.c. di urina	Quantità totale dell' acido urico nelle 24 ore, espressa in grammi		Rapporto dell'acido urico all'urea	Osservatori
			per ogni kl. di peso del corpo		
6-8 giorni . . .	0,0463	0,0214	0,00609	1 : 14	Martin e Ruge
8-17 » . . .	0,031	0,024	(0,007)	1 : 9,2	Hecker
17-25 » . . .		0,0018?	—	1 : 41?	Lo stesso
5 settimane . .	0,049	0,15	(0,036)	1 . 9,4	Ultzmann
Bambina di 3 anni	0,060	0,423	0,03	1 : 31	Ranke (Tetanus. Leipz. 1871)
Adulto	0,028	0,5	0,008	circa 1:70	

Uno dei prodotti di ossidazione dell' acido urico (all'infuori dell' urea) è, come si sa, l' *allantoina*, la quale non solamente può trasformarsi in urea mediante mezzi di ossidazione, ma può anche aumentare di quantità, mediante la sua introduzione nello stomaco, il contenuto di urea dell'urina. Questo composto azotato si incontra insieme all'urea non solamente nel liquido allantoideo, ma anche nella vera urina ulteriore del feto; oltracciò Wöhler l'ha rintracciata pure nella urina dei vitelli poppanti. Anche nella urina del bambino essa comparisce in sul principio, per scomparire poi nuovamente nel decorso della seconda settimana, vale a dire per essere eliminata come urea in grazia della più energica ossidazione. La creatinina manca nell' urina dei poppanti (Hofmann); delle cosiddette « *materie estrattive* » Parrot e Robin in generale non hanno trovato che tracce.

Secondo Dohrn, l'urina, immediatamente dopo della nascita, contiene spesso esigue quantità di albumina; quantità apprezzabili se ne incontrano solamente in seguito a disturbi della circolazione durante il parto. Al contrario l' urina dei bambini morti durante la nascita, contiene per lo più una discreta quantità di albumina. Anche Martin e Ruge hanno trovato nella urina della prima settimana di vita, in circa un terzo dei casi, piccole quantità di albumina. Secondo Cruse non si trova più albumina nell' urina dei poppanti sani, dopo il decimo giorno di vita; mentre Pollak

(Jhb. f. Kdhkd. XII. 1878, 176) ottenne ripetutamente risultati positivi nel primo e secondo mese. Secondo Parrot ed A. Robin, l' urina normale anche nei primordii della vita non deve contenere mai albumina.

Secondo Pollak ed altri, nell' urina dei poppanti sani, si incontra zucchero d' uva in minime quantità; però Bouchard, Martin e Ruge, Cruse, Parrot e Robin non hanno potuto constatarlo.

Senator (v. § 37) in 12 saggi di urina di neonati, prima che avessero introdotto alimento, non trovò indaco (nè sostanza indigogena); trovò invece dell' acido solforico accoppiato al fenolo, al cresolo, mentre nell' urina di quelli i quali avevano già poppato come pure nei poppanti più grandicelli, egli potè oltracciò riscontrare spesso anche l' indaco.

59. Componenti inorganici dell' urina.

Il contenuto dell' urina in *cloruro di sodio* sembra che nei primi tempi della vita sia ancora più variabile che nello adulto. Dohrn, nell' urina estratta col catetere immediatamente dopo della nascita, trovò 0,33 — 4,97 grm. di cloruro di sodio (su 1000 cm. cub.) — Martin e Ruge, come pure Hecker ottennero nella 1ª-3ª settimana valori assoluti molto bassi. Le cifre egualmente molto basse di Parrot e Robin non sono comprese nella tavola LXXVIII.

Le analisi di Cruse ci danno, per la quantità assoluta del cloruro di sodio eliminato, valori 3-5 volte più elevati di quelli degli osservatori testè mentovati. La eliminazione assoluta e la procentuale del cloruro di sodio, come pure quella ch'è riferita all'unità di peso del corpo, cresce nei primi giorni di vita, per tornare a diminuire nella terza settimana. Gli è che diminuisce poco per volta il contenuto di cloruro sodico (finora non determinato esattamente) del latte materno, o gli è invece che il cloruro sodico assorbito dal bambino viene trattenuto nei tessuti in quantità relativamente maggiore?

Dopo che il bambino è passato alla dieta mista, la eliminazione del cloruro di sodio dipende tanto (pria d' ogni altra cosa) dalle condizioni esterne, che le scarse analisi esistenti sul cloruro di sodio dell' urina nell' età infantile più avanzata e nella fanciullezza non ci permettono affatto delle deduzioni generali. Stando alle cifre della tabella seguente, la eliminazione del cloruro sodico riferita all' unità di peso del corpo è, nel cennato periodo della vita, notevolmente più abbondante che nello adulto.

QUADRO LXXVIII. *Cloruro di sodio dell'urina.*

Età	Sesso	1000 cm.c. di urina contengono gr. di cloruro di sodio	Quantità del cloruro di sodio nelle 24 ore, espressa in grm. — Valore assoluto	Quantità del cloruro di sodio nelle 24 ore, espressa in grm. — Riferito ad 1 kl. di peso del corpo	Osservatori
1-10 giorni . . .	—	1,07	0,0418 (?)	0,013	Martin e Ruge
3-8 » . . .	—	1,5	—	—	Hecker
8-17 » . . .	—	0,89	0,069	(0,022)	Lo stesso
5 settimane . . .	—	0,69	0,211	0,051	Ultzmann
3-5 anni	M.	10,61	7,88	0,579	Rummel-Uhle
3 »	F.	9,46	7,707	0,45	Scherer, Rummel Uhle, Ranke.
6 »	M.	5,46	6,6	0,44	Mosler
11 »	M.	5,84	10,6	0,44	Lo stesso
Adulto	—	10,0	17,5	0,28	

Cruse ha fatto numerose determinazioni del contenuto di cloruro di sodio dell'urina nei primi due mesi di vita (v. tav. LXIX).

QUADRO LXXIX. *Cloruro di sodio dell'urina.*

Età in giorni	Num.° dei Bambini	Num.° dei Gior. di osserv.	Media del peso del corpo espressa in gr.	Variazione giornal. del peso del corpo espressa in gr.	1000 grm. di urina contengono di cloruro di sodio — Min.	Mas.	Med.	Quantità del cloruro di sodio nelle 24 ore, espressa in grm. — Valore assoluto	Riferito ad 1 kil. di peso del corpo — Min.	Mas.	Med.
2	6	6	3283	— 21,8	0,90	2,35	1,53	0,203	0,039	0,097	0,060
3	6	6	3518	— 7,3	0,90	1,80	1,44	0,278	0,040	0,111	0,074
4	6	6	3361	— 5,5	1,05	2,10	1,31	0,275	0,035	0,132	0,078
5	6	6	3363	— 2,6	1,00	1,90	1,47	0,350	0,046	0,178	0,100
5-10	6	12	3485	— 3,0	1,03	1,82	1,42	0,419	0,082	0,166	0,118
10-30	7	27	3791	+ 21,5	0,56	1,65	1,08	0,408	0,058	0,153	0,102
30-60	5	23	4397	+ 30,9	0,57	1,22	0,82	0,344	0,051	0,193	0,077

Valutazioni della quantità dell'acido solforico contenuto nell'urina infantile finora non se ne hanno che pochissime.

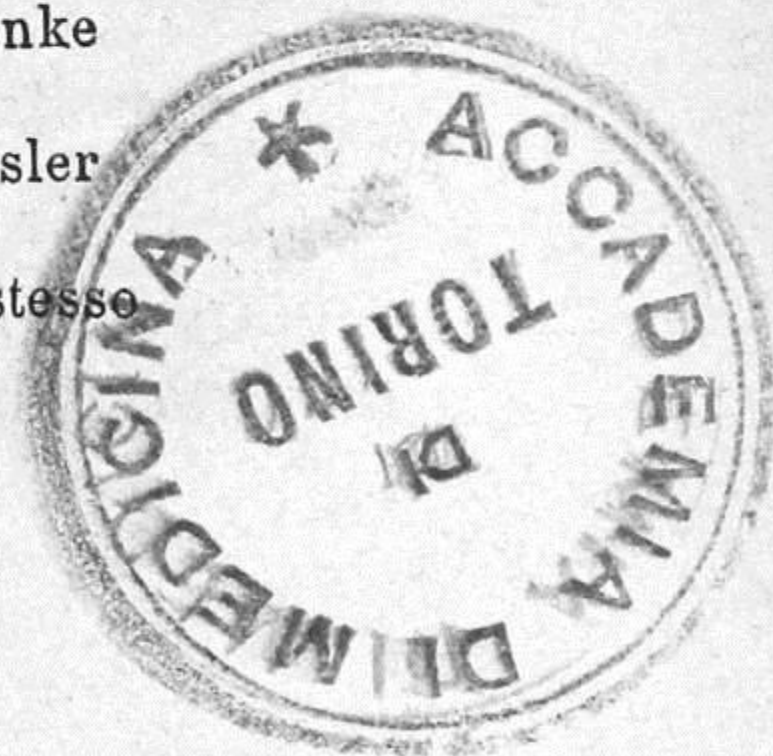
Già Lecanu e Lehmann dicono che l'urina dei bambini sia relativamente ricca di solfati.

Quadro LXXX. *Acido solforico dell'urina.*

Età	Acido solfor. in 1000 grm. di urina	Acido solforico nelle 24 ore, espresso in grm.		Osservatori
		Quantità assoluta	Per ogni kil. di peso del corpo	
3-8 giorni . . .	0,15	—		Hecker
8-17 » . . .	0,31	0,024	0,008	Lo stesso
5 settimane . . .	0,12	0,036	0,0087	Ultzmann
6 anni			0,08	Mosler
11 »			0,044	Lo stesso
Adulto.	1,0	1,7	0,026	

Che l'urina dei poppanti non contenga fosfati se non in piccola quantità, è stato già sostenuto da antichi autori (Lecanu, Lehmann). Sulla eliminazione normale dell'acido fosforico nella età inoltrata della infanzia e nella fanciullezza si hanno solamente tre esperimenti, i cui risultati sono raccolti nella tav. LXXXI. Le valutazioni di Cruse sulla eliminazione dell'acido fosforico nell'urina dei piccoli poppanti sono raccolte nella tav. LXXXII.

Quadro LXXXI. *Acido fosforico dell'urina.*

Età	Acido fosfor. in 1000 cm.c. di urina, espresso in gr.	Acido fosforico nelle 24 ore, espresso in grm.		Osservatori
		Quantità assoluta	Quant. riferita ad 1 kil. di peso del corpo	
5-7 giorni . . .	0,45			Martin e Ruge
3-8 » . . .	0,14	—	—	Hecker
8-17 » . . .	0,06	0,005	(0,002)	Lo stesso
5 settimane . . .	0,22	0,067	(0,016)	Ultzmann
Bambina di 3 a. e 2 m.	0,67	0,47	0,034	Ranke
Bambino di 6 anni.			0,18	Mosler
Fanciullo di 11 anni			0,145	Lo stesso
Adulto.	2,00	3,5	0,06	

QUADRO LXXXII. *Acido fosforico dell'urina nei primi due mesi di vita.*

Età in giorni	I. Bambini con notevole contenuto di acido fosforico nell'urina												II. Bambini senza acido fosforico, o con sole tracce di acido fosforico nell'urina		
	Numero dei		Peso medio del corpo	Variazione media giorn. del peso del corpo	1000 cm.c. contengono di acido fosforico in grm.			Quantità dell'acido fosforico nelle 24 ore, espressa in grammi					Num.º dei bambini		Acido fosforico delle 24 ore, in gr. Media delle due categ. I. e II.
	Bambini osservati	Giorni di osservaz.	in grammi		Min.	Mas.	Med.	Quantità assoluta	Rapportata ad un kil. di peso del corpo: Min.	Mas.	Med.		nessuna traccia di acido fosforico	tracce di acido fosforico	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		4	1	—
3	2	2	3375	− 9,5	0,16	0,49	0,32	0,070	0,011	0,030	0,020		2	2	0,023
4	2	2	3330	+ 4,0	0,26	0,32	0,29	0,060	0,015	0,020	0,017		2	1	0,024
5	5	5	3564	− 0,4	0,09	0,42	0,19	0,047	0,004	0,029	0,013		1 *)	—	0,39
5-10	5	9	3518	− 7,2	0,08	0,33	0,16	0,088	0,005	0,026	0,012		—	—	0,073
10-30	5	18	3815	+ 22,7	0,14	0,30	0,22	0,096	0,014	0,032	0,022		1	1	0,068
30-60	5	23	4397	+ 30,0	0,16	0,26	0,20	0,084	0,015	0,025	0,010		—	—	0,084

*) In un giorno esisteva in notevole quantità, nell'altro giorno mancava.

L'urina dei neonati è perciò caratterizzata da una certa povertà di acido fosforico; questo anzi può sovente mancare od esistere soltanto in tracce. Epperò nella tabella LXXXII l'ultima colonna verticale, in cui sono contemplati anche i casi di mancanza di acido fosforico, esprime la eliminazione media assoluta dell'acido fosforico del neonato sano anche meglio dei corrispondenti valori della rubrica I. L'introito giornaliero di acido fosforico del bambino nudrito con latte di balia, quale è stato calcolato da Cruse, ammonta al secondo giorno a 0.134 grm., fra il 10° e 30° giorno a 0.216; fra il 36° e il 60° giorno a 0.265 grm. si rileva dunque un notevole deficit, il quale o viene ritenuto nel corpo ovvero comparisce nelle feci. Che non sia la povertà del latte in acido fosforico la causa possibile della mancanza dell'acido fosforico nell'urina del bambino è stato dimostrato probabile da Cruse coll'esperimento che con due balie i cui poppanti non eliminavano acido fosforico nell'urina, messi al petto altri bambini si ebbero risultati affatto differenti, giacchè l'urina dei nuovi poppanti contenne una quantità notevole di acido fosforico. È chiaro che questa quistione non può essere risoluta definitivamente se non mediante misurazioni comparative dell'acido fosforico e del fosforo introitato col latte e di quello eliminato con l'urina e con le feci. In questo luogo noi dobbiamo rinunziare alla discussione dei rapporti, a dir vero molto complicati, fra la eliminazione dell'acido fosforico e quella dell'urea nell'urina dei poppanti, essendo tal quistione ancora prematura.

Dai fatti summentovati si può dedurre *a*) che la quantità assoluta dell'acido fosforico del poppante e quella riferita all'unità di peso del corpo al principio cresce per indi, dalla terza settimana in poi, rimanere per lungo tempo costante e *b*) che nell'età più inoltrata dell'infanzia e nella fanciullezza essa raggiunge, rispetto all'unità di peso del corpo, valori più alti che nell'adulto.

Secondo un dato tramandatoci da B. Jones, nell'urina di un bambino di 20 mesi, i fosfati terrosi stavano a quelli alcalini come 1:13. Cruse in 3 bambini di 11 e di 31 giorni trovò il rapporto in media come 1:2,88.

VII. Calore del corpo.

60. Temperatura.

H. Roger, Arch. gén. de méd. 1845. T. VI. — Bärensprung, Müller's Arch. f. Physiol. 1851. 126. — Förster, über Thermom.-Messung bei Kindern. Journ. f. Kinderkrankh. 1862. Heft VII. — Schäfer, de calore et pondere recens natorum. Gryphiswald. 1863. — Ogle, St. George's Hosp. rep. 1866. I. 221. — Finlayson, Med. Centralzeitg. 1869. 82. (aus Glasg. med. Journ. 1868. Febr.) — Wurster, Berliner klin. Wochenschr. 1869. 39. — Lépine, Gaz. méd. 1870. p. 368. — Pilz, Die normale Temperatur im Kindesalter. Jhb. f. Kinderheilk. IV. 414. 1871. — Jürgensen, Die Körperwärme des gesunden Menschen. Leipzig 1873. — Fehling, Arch. f. Gynäcol. 1874. VI. — Demme, im 14. Bericht über das Jenner'sche Kinderspital in Bern. 1877.

Le misurazioni termiche degli antichi osservatori furono prese

quasi sempre nella cavità dell'ascella; invece l'intestino retto che che è dai recenti osservatori scelto quasi esclusivamente nel piccolo bambino, è il luogo più sicuro per tali misurazioni. Secondo Demme, l'intestino retto nei bambini sani è di 0,3°-0,9° C. più caldo che la cavità dell'ascella, nei bambini ammalati lo è di 0,5-1,1° C. Oltracciò le due metà del corpo (misurate o nella cavità dell'ascella o nella piega dell'inguine) presentano persino nei bambini affatto robusti differenze di temperatura da 0,1° fino a 0,4°. Oltracciò le osservazioni dei diversi autori sono fatte sotto condizioni accessorie che discordano non poco fra loro, e su cui non è il luogo qui di addentrarci, per modo che almeno in certe quistioni, soltanto i valori ottenuti nella medesima serie di esperimenti possono essere paragonati direttamente fra di loro.

Il calore corporeo del feto non proviene affatto unicamente dai tessuti materni circumambienti; esso possiede anche sorgenti proprie di calore, le quali però hanno un valore ben scarso, giacchè la perdita di calore del feto, (a grande differenza della vita postembrionale) è molto limitata e non può variar che di poco. Anche il pulcino che vien covato, mostra una certa indipendenza della temperatura circumambiente; il suo calore si regola, è vero, a seconda il calore della stufa di incubazione, però sorpassa la temperatura di quest'ultima, (supposto che questa sia approssimativamente normale) di circa $^1/_3$° C., secondo Baerensprung. Anche l'osservazione fatta dal medesimo autore sul coniglio e sul cane, che l'utero pregno è di circa 1° più caldo di quello non pregno, si può spiegare, almeno in piccola parte, per la produzione di calore propria del feto. Per questa ragione, i singoli feti nel medesimo utero possono presentare piccola differenza di temperatura. Würster in un parto gemellare trovò la temperatura del secondogenito $^1/_6$° più alta di quella del primo. Se il feto estratto dall'utero si raffredda più prontamente, sotto le medesime condizioni esterne dell'animale neonato, questo fatto parla per un minore potere di produzione di calorico; è però sempre degno di nota che anche nel bambino partorito prematuramente le sorgenti del calorico, allorchè le condizioni del raffreddamento sono completamente mutate, svaniscono bentosto in gran parte, quantunque non nello stesso grado del neonato maturo, la cui temperatura corporea è più elevata.

Che la temperatura del bambino, immediatamente dopo della nascita, sia in media alquanto più elevata di quella della madre (misurata nel retto, nella vagina o nell'utero), è un fatto sicuramente constatato. La differenza media ammonta, secondo Würster, a 0,1°; secondo Lépine a 0,2°; secondo Schäfer a 0,3°; secondo Davy a 0,5° C. — Siccome però subito dopo della nascita non possono perfettamente escludersi, ad onta di tutta la cura possibile, tutte le cause di raffreddamento, così è probabile che l'eccesso medio della temperatura fetale superi ancora di un poco le cifre testè mentovate.

Per quel che riguarda le oscillazioni, Bärensprung in 4 volte non trovò alcuna differenza rispetto alla madre; 6 volte trovò nel bambino una temperatura di poco inferiore (fino a 0,50 C°), e 6 volte trovò una temperatura più elevata (fino a 0,69°). — Schä-

fer osservò 5 volte una temperatura eguale; 4 volte una temperatura più elevata nella madre, e 16 volte una temperatura più elevata nel figlio. Würster trovò in alcuni casi un eccesso di temperatura nel figlio di 0,4—0,6°.

La temperatura del bambino immediatamente dopo della nascita ammonta nell'intestino retto in media a 37,86°; e propriamente, secondo Lépine a 37,7° (su 100 casi); secondo Schäfer a 37,8°; secondo Bärensprung a 37°,81; secondo Fehling a 38,13° (90 casi). Nella cavità dell'ascella Davy trovò 37°0, e Roger 37,25°.

Come variande individuali, Bärensprung trovò 36,62—39,06; e Fehling 37°4—38°9, adunque 2°36 ed 1°5 di differenza. Se però noi computiamo con Fehling anche i bambini non partoriti (con 36°8), allora la differenza si eleva da 1°5 a 2°1. — Il valore medio per il maschio viene assegnato da Fehling a 38°32; per la femmina a 37°,99. — I neonati più robusti e più corpulenti presentano una temperatura alquanto più elevata di quelli più deboli (Förster).

Ben presto, dopo della nascita, la temperatura si abbassa — al che contribuisce notevolmente il bagno tiepido — e propriamente si abbassa in media, secondo Schäfer, di 0,95, secondo Bärensprung di 0,86° (Min. 0,37. Mas. 1,62); secondo Roger di 1° C. Questo abbassamento però è soltanto passeggero, per guisa che circa 12-27 ore dopo della nascita la temperatura media giornaliera raggiunge una altezza che nella prima settimana e più in là oscilla intorno ai 37,60° (Bärensprung 37,55°—Jürgensen, 37,50°—Fehling 37,35°).

Si è cercato spesso di dimostrare una certa regolarità nelle temperature medie giornaliere e di creare così una curva normale approssimativa della temperatura del corpo, durante la prima settimana di vita. Bärensprung rivolse l'attenzione ad una piccola e transitoria elevazione che va dal 6° all'8° giorno (e che potrebbe dipendere dall'aumento, ora incipiente, del peso del corpo), fenomeno che però, secondo Fehling, non si verifica affatto regolarmente. Roger dà per la cavità dell'ascella nei primi 7 giorni di vita le seguenti cifre: 36,85 — 37,21 — 36,55 — 37,08 — 37,30 — 37,08 — 37,75 (elevazione di Bärensprung ?). Secondo altri, al primo minimo (cioè subito dopo della nascita) seguirebbe un primo massimo, dopo 12-24 ore (poco importa che il bambino abbia poppato o no; Förster); indi un nuovo abbassamento fino ad un secondo minimo nel 4° giorno, con consecutiva elevazione ad un secondo massimo (quello di Barensprung), verso il 6°-8° giorno. Schaefer considera le oscillazioni termiche dal 2° al 7° giorno di vita come affatto irregolari. Ad una serie di osservazioni avvenire resta affidato il compito di dimostrare una più intima connessione di queste oscillazioni con le variazioni del peso del corpo, con la occlusione completa delle vie sanguigne fetali, nonchè con altre influenze di azione passeggiera. Lepine osservò infatti una temperatura alquanto più elevata nei bambini in cui cessava per tempo la diminuzione iniziale del peso del corpo.

Jürgensen, in 3 bambini nella prima settimana di vita, ottenne le seguenti medie giornaliere:

QUADRO LXXXIII.

	Giorni.	Bambino 1.	Bambino 2.	Bambino 3.
	1	37°,13	35°,27	35°,77
	2	37°,48	38°,15	36°,56
	3	37°,48	38°,70	36°,71
	4	37°,10	38°,41	36°,67
	5	36°,29	38°,22	36°,97
	6	37°,31	37°,93	36°,50
	7	37°,30	37°,57	36°,73
	8	—	36°,56	36°,82
Media		37°,30	37°,60	36°,59
Massimo		37°,48	38°,41	36°,97
Minimo		37°,10	35°,27	35°,77
Peso del corpo del neonato		4165	2215	2420

La grandezza delle oscillazioni termiche durante la prima settimana di vita varia notevolmente da un individuo all'altro; secondo Bärensprung essa può ammontare a 2,12 — 1,62 — 1,25°, ecc. In conseguenza, l'ingresso nella vita indipendente modifica ben poco la temperatura del corpo in paragone della considerevole elevazione che i processi di ossidazione subiscono a cominciare dal primo atto respiratorio; il corpo quindi raggiunge nuovamente ben presto uno stato di stazionarietà termica, inquantochè, con l'aumento della produzione del calore, anche la perdita del calorico viene corrispondentemente ad accrescersi. Ad ogni modo le oscillazioni tanto nello intero decorso della prima settimana e più oltre, quanto nel corso dei singoli giorni, sono sensibilmente più grandi che nei mesi più innoltrati e nell'adulto.

I dati che si hanno sulla temperatura media dei singoli anni della infanzia non si possono paragonare fra di loro. Da essi però si rileva certamente che l'altezza media della temperatura corporea, dalla fine della prima settimana della vita infino al termine della età infantile, non subisce modificazioni rilevanti. Secondo Bärensprung, essa nella infanzia raggiunge in media 37°,5 (adunque circa 0.3-0.4° più che nello adulto). Anche W. Edwards e Roger hanno trovato il calore del corpo del bambino alquanto più elevato che nello adulto. Indubitatamente, nel decorso della infanzia deve aver luogo un tenuissimo e graduale abbassamento della temperetura media, certo però non facile a dimostrare, anzi dimostrabile soltanto mercè una vasta serie di esperimenti, restando il più ch'è possibile uguali tutte le altre condizioni secondarie; infatti la temperatura media dello adulto è di $^1/_3$% più bassa di quella del bambino.

61. Fattori che modificano la temperatura del corpo.

Numerose condizioni e modificazioni dello intero organismo o di certe funzioni, il riposo ed il movimento, la veglia ed il sonno, la fame e la digestione ecc.: modificano nel bambino la temperatura del corpo, specie nel poppante ed anzitutto nella prima setti-

mana della vita in modo più energico e più rapido che nello adulto; e la modificano tanto più quanto meno robusti sono i bambini. Del resto, le oscillazioni diventano più piccole a cominciare dal secondo anno, e solo all'epoca della dentizione presentano spesso un piccolo aumento.

È importante il fatto notato da Demme, che la permanenza in camere oscure abbassa la temperatura del bambino di 0,1-05°. Lo stesso osservatore riferisce a proposito della influenza dell'alimentazione nel poppante, quanto segue: 60-30 minuti dopo del pasto ha luogo un abbassamento della temperatura rettale di alcuni decimi di grado; poscia essa si eleva nel corso dei 60-90 minuti consecutivi ed è di 0.2°-0.80 più alta che prima del poppare; per raggiungere poscia nei 30-60 minuti consecutivi il valore che aveva in sul principio.

Il gridare vivamente può elevare rapidamente la temperatura di alcuni decimi di grado (Bärensprung); così pure il forte ponzare nel momento della evacuazione. Nel sonno il calore del corpo si abbassa molto sensibilmente, secondo che si rileva dalla seguente tabella, ricavata dalle osservazioni di Allix. Le misure furono prese nella cavità dell' ascella.

QUADRO LXXXIV. *Temperatura del corpo nel sonno e nella veglia.*

Età	Stato normale (A)			Casi eccezionali (B)			Diff. mas. e min.		Media di tutti i casi		
	Veglia	Sonno	Numero dei casi	Veglia	Sonno	Numero dei casi	in A.	in B.	Veglia	Sonno	Differ.
0-12 G.	37,8	37,2	12	37,7	38,0	4	1,0 0,3	0,5 0,1	37,78	37,40	0,38
5-16 M.	37,86	37,07	7	37,6	38,0	1	1,0 0,5	—	37,75	37,19	0,56
20 M. 4 A.	37,70	37,12	8	37,2	37,8	2	1,0 0	0,8 0,4	37,60	37,26	0,34

La diminuzione della temperatura durante il sonno (secondo Demme in media di 0,3 — 0,9° C.) è tanto maggiore, quanto più piccoli sono i bambini.—Demme ritiene che ogni elevazione alquanto più accentuata della temperatura durante il sonno, (al che dunque apparterrebbero diversi casi della Rubrica *B* della Tabella di Allix), è un sintomo patologico.

Nello abbassamento termico che comincia subito dopo della nascita, una notevole influenza l'ha la costituzione organica, inquantochè i bambini più deboli presentano in media una diminuzione termica più considerevole. Un abbassamento di oltre 1,7° non si

trova che di rado; nei bambini deboli esso può ammontare fino a 4,7° — (Lépine).

Nella prima settimana della vita Bärensprung trovò la temperatura media della sera alquanto più grande della temperatura del mattino; però la differenza ascende soltanto a 0,2° C.

Finlayson ha seguito l'andamento della curva giornaliera della temperatura in bambini fra i 20 mesi ed i 10 anni e mezzo; Pilz lo ha seguito in bambini a preferenza di media età. La temperatura si eleva cominciando dalle prime ore antimeridiane, raggiunge un massimo nelle prime ore del pomeriggio e poi discende a cominciare dalle 6 ore di sera; il minimo cade verso le 2-3 del mattino.

Demme ha trovato il minimo dalle 8 alle 11; indi segue una elevazione di 0,2°—0,4° C; dalle 11 alle 12 una remissione di 0,1—0,2; fra le 12 e le 4 esiste il massimo, inquantochè la temperatura si eleva di 0.3-0.7°; tra le 5 e le 7 di sera essa cade di 0.1-0.3°. Dalle 7 alle 10 di sera subentra una elevazione di 0.1-0.2°, e da quel punto in poi una graduale discesa. Io non posso fare a meno di notare che le curve diurne della frequenza respiratoria, del volume dell'aria respirata e dell'acido carbonico esalato, trovate sopra me stesso con molteplici misurazioni, dalle 9 del mattino alle 7 di sera, stanno in perfetta armonia con le elevazioni e gli abbassamenti della curva termica, osservati da Demme.

62. Capacità di resistenza verso il freddo.

W. Edwards, de l'influence des agents physiques sur la vie. Paris 1824. — Milne Edwards et Villermé, de l'influence de la temperature sur la mortalité des enfants nouveau-nés. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris V. 61.

Allo stesso modo come le specie animali dotate di piccolo sviluppo contrappongono all'azione del freddo, allorchè si deprime lo sviluppo delle loro fonti di calore naturale (legando per es. in un modo ben fermo il loro corpo, ovvero portando il medesimo in un ambiente con temperatura bassa) una resistenza minore che le speciali animali dotate di un grande sviluppo; così ancora il neonato, in paragone dell'individuo adulto, presenta verso il freddo un potere di resistenza minore.

I mammiferi neonati custodiscono sotto il seno materno la temperatura normale del loro corpo; ma se essi si allontanano dalla madre, ben presto il loro calore corporeo si abbassa con grande rapidità (W. Edwards). In un cane nato solo da 24 ore, che fu allontanato dalla madre ed esposto ad una temperatura esterna di 12°, la temperatura del corpo discese già dopo pochi minuti di 2°, dopo 3 ore poi di 11°. Un secondo animale perdette in 4 ore oltre 18°; cosicchè la sua temperatura sorpassava quella dell'ambiente di soli 5°. Abbassamenti di temperatura più rilevanti (fino a 22°) con profondo inceppamento della energia delle funzioni organiche furono osservati da Edwards in un cane neonato. Del resto, se vengono riportati nell'aria calda, gli animali già prossimi ad intirizzirsi, pos-

sono riaversi. Quei mammiferi che vengono al mondo con occhi chiusi, come pure gli uccelli i quali si schiudono dall'uovo nudi, a parità di condizioni vengono influenzati più potentemenle di quegli altri mammiferi che sono partoriti con gli occhi aperti o quegli uccelli che fin dal principio sono muniti di un involucro protettore. Similmente anche il bambino partorito precocemente resiste alla influenza del freddo ancora meno che il bambino partorito a termine.

Questi fatti vengono assolutamente confermati dalla statistica medica. Milne Edwards e Villermé hanno dimostrato che in Francia la mortalità dei bambini nei tre primi mesi nell'inverno è massima, e negli inverni rigidi, è ancor più cospicua che in quelli miti. È interessante il fatto, che questa differenza si manifesta più spiccatamente nelle regioni del sud anzichè in quelle del nord.

Col progredire dello sviluppo aumenta pure il potere di resistenza verso le temperature basse; pur nondimeno W. Edwards ha trovato i conigli della età di 3 mesi notevolmente meno resistenti dei conigli adulti. Ben diversamente accade nella fanciullezza più inoltrata, in cui i bambini giocando continuatamente, tollerano bene il freddo trastullandosi sulla neve.

Questa minore resistenza verso l' influenza del freddo nel primo periodo delia vita sta in apparente contraddizione col fatto che l'organismo giovane produce relativamente maggior calorico di quello adulto. Però la più abbondante produzione di calorico è posssibile unicamente in condizioni normali, vale a dire allorchè il giovine organismo si trova in condizioni a lui favorevoli non già in condizioni di raffreddamento estreme. Da ciò segue anche che le influenze regolatrici del calorico nell'organismo giovine possono venire disturbati molto più facilmente, e le sue funzioni dipendono dalla persistenza normale della temperatura del corpo molto più che nell' adulto.

63. Quantità di calore.

Quantunque non si abbiano ancora determinazioni dirette sulle quantità di calorico formate nei diversi periodi della infanzia, pure noi non possiamo non tener conto di questa quistione, e ci sforzeremo quindi di valutare teoricamente, secondo le regole note, il grado approssimativo di calore, almeno per alcuni periodi dell' età infantile. Per fare la tavola seguente, noi abbiamo preso a base le forze termiche osservate da Frankland nella combustione dei corpi albuminoidi, dei grassi e degli idrati di carbonio, come pure le quantità giornaliere delle principali sostanze alimentari che vengono introdotte nel corpo, e di cui è fatto parola nella sezione VIII.

È noto che le quantità di calore, che si calcolano dalle forze termiche sviluppate dagli elementi introdotti nel corpo nello spazio di 24 ore, sono pressappoco eguali alle quantità di calore che vengono effettivamente prodotte in questo tempo. Questo modo di calcolare è ancora l'unico possibile, quantunque vada perdendo sempre più terreno la teoria del calore animale di Lavoisier, che ne costituisce il fondamento.

QUADRO LXXXV. *Unità di calorico prodotto nelle 24 ore.*

Età	Unità di calorico *) nella ossidazione			Quant. tot. del calore in cifre rotonde	Per ogni chil. di peso del corpo si hanno: unità di calore:
	degli albuminoidi	dei grassi	degli idrati di carbonio		
5 Mesi. . .	155173	424429	204485	784000	130681
1½ Anni. .	179430	244860	491550	915800	91580
8 » . .	344750	190430	688170	1223300	59100
11 » . .	394850	317450	822500	1534700	51200
Adulto . . .	599760	816210	1081410	2497000	39640

L'organismo giovane adunque produce relativamente molto più calore che l'organismo adulto, allo stesso modo come gli animali a sangue caldo dotati di piccola crescenza consumano relativamente quantità di ossigeno molto più rilevanti che non le specie dotate di grande sviluppo. L'adulto quindi produrrebbe una quantità di calore circa tripla di quella del bambino di 5 mesi, mentre secondo Meeh la superficie del suo corpo è in media circa 4 volte e ½ maggiore.

Ora siccome la temperatura del corpo si mantiene quasi sempre la stessa, le perdite di calorico devono essere completamente rimpiazzate mercè una corrispondente produzione di nuovo calorico. Il modo di distribuirsi della perdita totale del calorico sulle singole fonti di dispersione del medesimo presentemente non si conosce che in un modo approssimativo, cosicchè non si può dire con certezza se queste fonti presentino differenze relative molto considerevoli nelle diverse età della vita. Poichè la massima parte (circa l'87 % nell'adulto) di tutta la dispersione del calorico spetta fuori dubbio ai tegumenti esterni, ne risulta che ha una grande importanza l'area della superficie cutanea nelle differenti età della vita.

La tabella seguente esprime in cifre le superficie del corpo per svariati periodi di età dell'infanzia, calcolate secondo la formola di Meeh (e che si accordano con le cifre trovate da Meeh, tav. XXXVII, la mercè di misurazioni dirette). In detta tabella sono presi a base i pesi del corpo dati dal Quetelet. L'ultima colonna verticale ci fornisce il rapporto della superficie del corpo al peso del medesimo.

---

*) L'unità di calore è = a quella quantità di calore che è capace di riscaldare un grammo di acqua da 0^0 ad 1^0C.

Quadro LXXXV a. *Rapporto della superficie del corpo, come fonte di dispersione del calore, rispetto al peso del corpo.*

Età	Peso del corpo in grammi secondo Quetelet	Superficie del corpo in cent. quadr.	Sopra ogni 1000 grm. di peso del corpo si hanno cent. quad. di superficie cutanea
Primo giorno.	3200	2599	812
6 Mesi . .	7000	4381	626
1 Anno . .	9000	5181	575
2 Anni . .	11300	6028	533
4 » . .	14200	7020	495
7 » . .	19100	8552	450
10 » . .	24500	10095	412
12 » . .	29800	11505	386
14 » . .	38600	13670	354
Adulto (25 A.).	62900	48936	301

Giusta ciò che abbiamo detto, la superficie cutanea del neonato in paragone del peso del corpo è 2 volte e $^3/_4$ più grande che nell'adulto; per conseguenza le dispersioni del calore per la pelle sarebbero relativamente al peso del corpo 2 $^3/_4$ maggiori nel neonato che nello adulto. Le quantità di calore giornaliere calcolate nella tabella LXXXV, ammontano nel neonato a 784000 e nello adulto a 2497000 calorie; il che corrisponde ad un rapporto di 1 a 3,2. Da ciù segue che le quantità di calore prodotte nelle differenti età della vita stanno fra loro in ragione inversa delle superficie relative della pelle (cioè calcolate rispetto all'unità di peso del corpo).

Con ciò va d'accordo puranche il fatto, che la temperatura degli organi situati più profondamente, dopo la morte nel neonato si abbassa molto più rapidamente che nello adulto.

VIII. Ricambio materiale in complesso.

Barral, Ann. de chim. et phys. XXV. 147. 1840.—Guillot, Nourrice et nourrisson. Union. méd. 1852. p. 61. — Bartsch, Beob. über den Stoffwechsel Neugeborener. Arch. f. gemeinsch. Arbeiten V. 123. 1860. — Bouchaud, de la mort par inanition et études expérimentales sur la nutrition chez le nouveau-né. Versailles 1864. — Coudereau, Recherches es chimiq. et physiol. sur l'alimentation des enfants. Paris 1869.. — Forster, Beiträge zur Ernährungsfrage. Zeitsch. f. Biolog. IX. 381. 1863.— Bouchut, du changement de nourrice. Gaz. des hôp. 1874. Nro 34 (Virchow's Jahresber. II. 826).—Kehrer nel Volkmann's Samml. klin. Vorträge Nro 70. 1874.—Krüger, die zur Nahrung Neugeborener erforderlichen Milchmengen. Arch. für Gynäk. VII. 59. 1874. — Fleischmann, Klinik der Pädriatrik. Wien 1875. Abschnitt II. über die Milch.—Voit, Zeitschr. für Biologie XII. 1. 1876. — Snitkin, die Quantität der von Säuglingen consumirten Ammenmilch. Aus dem Jahresber. des Petersburger Findelhauses (1874) in kurzem Auszug in d. österr. Jahrb. d. Pädiatr. VII. 5. 1876.— Camerer, Virsuche über d. Stoffwechsel der Kinder. Württemb. medic. Corresp. Blatt 1876 Nro 11.— Lo stesso, Der Stoffwechsel eines Kindes im estern Lebensjahs.

Zeitschr. f. Biologie 1878. Band XIV. p. 383. — Fleischmann, über Ernährung u. Körperwägungen der Neugeborenen u. Säuglinge. Wien 1877. — Ahlfeld, über Ernährung des Säuglings an der Mutterbrust. Leipzig 1878. — H. Albrecht, Wie ernährt man ein neugeborenes Kind. Bern. 1879. — Rubner, Ausnüzung einiger Nahrungsmittel im Darmcanal des Menschen. Zeitsch. f. Biologie XV. 115. 1879. — Deneke, über Ernährung des Säuglings während der ersten neuen Tage. Arch. f. Gynäcol. XV. Heft III. 1880. — Haehner, über die Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust u. das Wachsthum im ersten Lebensjahr. Jahrb. für Kindhlkde XV. 23. 1880. — Camerer, Versuche über den Stoffwechsel, angestellt mit 5 Kindern im Alter von 2-11 Jahren. Zeitschr. f. Biologie 1880. XVI. p. 24. — Ferner ebenda XVI. 493. — Biedert, die Kinderernährung im Säuglingsalter. Stuttgart 1880.

È noto che i ripetuti esperimenti sul ricambio materiale durante tutti i periodi della infanzia (ovvero anche negli ulteriori periodi della vita) debbono esser sempre praticati sugli stessi individui, dopo che si è già determinato approssimativamente nel suo insieme l'andamento dei fenomeni; soltanto allora questi esperimenti possono offrire un grande interesse. Questo quesito ha intrapreso a risolverlo da 5 anni, con una rara diligenza, il Dr. Camerer, medico primario di Riedlingen; egli si è proposto di ripetere questi esperimenti ogni 2-3 anni sui suoi cinque bambini; così la scienza può aspettarsi delle preziose conclusioni sul modo di comportarsi del ricambio materiale nel corso della età infantile.

64. Mezzi che favoriscono il ricambio materiale nel bambino.

Le condizioni immediate del ricambio materiale debbono, come si sa, ricercarsi nei tessuti stessi e non al di fuori di essi; il ricambio materiale nel bambino, rispetto alla età più avanzata della vita, non è più energico perchè i suoi organi sono nutriti da una quantità di sangue relativamente molto maggiore, ovvero perchè le sue perdite di calorico sono più considerevoli, in paragone della massa del corpo e via dicendo, ma perchè le funzioni degli organi della circolazione, le condizioni sotto cui si avvera la dispersione del calorico, ecc. corrispondono nel modo il più completo possibile all'energico ricambio materiale degli organi infantili.

L'indipendenza degli organi, dei tessuti e degli elementi istologici, la quale fu già sostenuta vivamente dagli antichi fisiologi, massimamente Burdach, viene riconosciuta espressamente o tacitamente anche dal maggior numero degli odierni osservatori, massime dal Voit. Il non tener conto di questo fatto deve necessariamente menare, siccome già fece, alle più bizzarre ipotesi sulla metamorfosi della materia organica, ed ha già prodotto tali inconvenienti. Ciò ci induce a ricercare esclusivamente in questo fatto le cause dirette dell'attività biologica. Ma la scienza non conosce che assai incompletamente le condizioni speciali, fuor d'ogni dubbio molto complesse, a cui i tessuti devono la loro relativa attività autoctona. Del pari, il principio dell'autonomia dei tessuti, non basta, nel modo come oggi viene formolato, per darci un concetto esatto di un gran numero di fatti fisiologici di un'importanza capitale. I movimenti caratteristici delle attività biologiche assumono

nei loro limiti assoluti e nel loro insieme, durante la vita, a seconda della loro sfera, le forme dell'aumento (durante lo sviluppo) della persistenza (durante l' età adulta) e della diminuzione (nella età inoltrata e nella vecchiaia) ; laonde noi dobbiamo qui riconoscere anzitutto questa proprietà fondamentalissima dell'organismo infantile, siccome un fatto di cui ci sono ignote le cagioni dirette e reali. Ogni organo deve a seconda della sua sfera rinvigorirsi, invecchiarsi e diventare finalmente incapace di funzionare.

Bert nella sua monografia « Vitalité propre des tissus animaux, Paris 1866 », solleva la quistione se in un organo, per via di ripetute trapiantazioni in individui giovani, fosse possibile realizzare una esistenza che sorpassasse la durata della vita dell' individuo, Egli ideò di trapiantare delle code scuoiate di ratti di cui egli si serve pei suoi noti esperimenti di trapiantamento in diversi individui giovani della medesima specie, per risolvere la quistione, se un organo « constamment baigné par des milieux jeunes » possa continuare a vivere per un tempo a piacere. Io non conosco affatto se si sieno veramente eseguiti da tale autore esperimenti di questo genere, i quali sarebbe ben desiderabile che si praticassero; essi però menerebbero senza dubbio alla conclusione che il tessuto trapiantato anche nel corpo giovanile diventa vecchio e forse anche più presto che in un organismo adulto.

Quanto favorevoli siano le condizioni del ricambio materiale nell' organismo giovanile lo dimostrano ancora le numerose osservazioni ed esperimenti che si sono fatti sul potere di rigenerazione. I tritoni, le salamandre, le lucertole che sono caratterizzate dalla grande energia con cui riproducono le loro parti mutilate, perdono questo potere nell' età più adulta. Le larve degli insetti possono tornare a formare le parti che sono andate interamente perdute, ma non più può farlo l' insetto già sviluppato.

Delle proprietà fisiche e chimiche senza dubbio numerose del tessuto infantile, che favoriscono direttamente il ricambio materiale, non se ne conoscono che poche. In prima linea sta la più cospicua ricchezza di acqua e la maggior mollezza che ne dipende, negli organi e tessuti. Da questo fatto, come anche dalla più delicata struttura della maggior parte dei tessuti, dalla maggiore sottigliezza dei setti organici, ecc. ecc. deve essere favorito in alto grado tanto il ricambio materiale degli elementi istologici, quanto anche l'attività endosmotica col sangue che affluisce ai medesimi in più ricca copia che nello adulto. Gli introiti che si fanno, adunque, debbono soddisfare al bisogno di un organismo che in parte è diversamente costruito, allorchè si tratta della nutrizione del poppante e persino del bambino grandicello, in opposto a quanto si avvera nell' adulto. Moleschott calcola il contenuto di acqua del corpo umano adulto al 68 %; Bezold ha trovato nei differenti mammiferi il 67-71 % di acqua. Fehling (Arch. f. Gyn. XI. 477) stabilì la quantità procentuale dell' acqua nel neonato a 74,4. Secondo risulta dalle analisi praticate da Bezold sugli animali e da G. Bischoff sull' uomo, gli organi del neonato sono decisamente più ricchi di acqua; con la crescenza il contenuto acquoso diminuisce dapprima rapidamente, poscia più lentamente. I tessuti guadagnano, sia assolutamente che relativamente in ele-

menti solidi, ma specialmente ancora in composti inorganici. Nei primi tempi della vita il tessuto adiposo, il quale è molto povero di acqua, è depositato in grande quantità quasi esclusivamente al disotto della pelle; la deposizione di grasso — come non si può diversamente aspettare dalla energia di tutto il resto del ricambio materiale — nei primi mesi della vita è generalmente di poca entità. Dopo il tessuto adiposo sono le ossa gli organi più poveri di acqua (con circa il 25 % di acqua in media, secondo Friedleben). Il contenuto acquoso delle differenti parti molli oscilla nell'adulto fra il 70 e l'80 %. Gli organi del neonato, massimamente la musculatura, il cervello ed il fegato, sono considerevolmente più ricchi di acqua che nello adulto.

Se noi prendiamo in considerazione le proprietà fisiche dei tessuti, che stanno in relazione col ricambio materiale, e le loro differenze nell' organismo giovanile e nell' organismo adulto, noi non possiamo parlare di una immediata applicazione delle regole dell'endosmosi, in cui i liquidi che vengono a contatto fra loro, stanno in una dipendenza reciproca. Ben diversamente accade per la imbibizione; il corpo che si imbibisce è perfettamente autonomo, inquantochè esso assorbe da una determinata soluzione una certa quantità della sostanza sciolta e del mestruo. Mentre gli antichi esperimenti si limitavano quasi esclusivamente all'aumento di peso del corpo imbibito, io ho studiato più minutamente la imbibizione delle membrane, della carta, delle lamine di gelatina ecc. colle materie coloranti, nella mia monografia sull' analisi spettrale quantitativa (Tübingen 1876). A misura che cresce la concentrazione del liquido imbibente — e a dir vero entro limiti di concentrazione assai ampii — cresce pure il contenuto del corpo imbibito in materia colorante; solo al di là di una data concentrazione massima della soluzione, il contenuto di materia colorante del corpo imbibito torna nuovamente a diminuire. Nelle lamine di gelatina le quali sono capaci di un grande rigonfiamento, il quoziente della quantità di materia colorante della soluzione del corpo imbibente (coefficiente di imbibizione) rimane pressappoco lo stesso, entro ampii limiti del contenuto in materia colorante che si trova nel liquido imbibente. Diversamente avviene per quei corpi che sono meno capaci di imbibizione, come per es. le carte, ovvero le membrane animali. La quantità della materia colorante imbibita aumenta, egli è vero, a misura che cresce il contenuto di materia colorante nel liquido di imbibizione, e poscia, a cominciare da un determinato massimo di quest' ultimo, essa torna nuovamente a diminuire; ma l' aumento non ha luogo affatto in proporzione col contenuto di materia colorante del liquido, vale a dire che il coefficiente di imbibizione cresce enormemente a misura che diminuisce il contenuto di materia colorante della soluzione. Due lamine di battiloro perfettamente uguali furono (per limitarmi a due casi estremi ricavati da una grande serie di esperimenti) immersi dentro soluzioni acquose di fucsina, il cui contenuto di materia colorante stava come 1 a 4200. A processo compiuto, il contenuto di sostanza colorante della lamina posta nel liquido d' imbibizione più diluito era ben 1870 volte maggiore di quello del circumambiente liquido di imbibizione; invece il contenuto di sostanza colorante della lamina che si tro-

vava nella soluzione più concentrata era soltanto 4,9 volte maggiore di quello del circostante liquido di imbibizione.

Il corpo che si imbibisce adunque ha la proprietà di fissare un certo massimo di una sostanza disciolta; però questa proprietà, relativamente si fa risentire con la massima energia verso le soluzioni deboli. I tessuti e gli organi del corpo giovanile, così ricchi di acqua, non posseggono le quantità (relative) dei composti chimici che sono loro caratteristici, quanto i tessuti dell' organismo adulto. I primi dunque non hanno raggiunto ancora il loro punto di saturazione, per così dire; essi perciò debbono attirare gli elementi del sangue e del liquido del tessuto con una energia relativamente maggiore. Ora, siccome il ricambio materiale istologico assume uno stato di stazionarietà, inquantochè l'introito rimane per lo meno eguale all' esito; così nel tessuto giovine le condizioni esterne del ricambio materiale sono, in paragone, più favorevoli.

Se l'organismo infantile si distingue per un ricambio materiale relativamente più attivo, ne segue che anche tutte le influenze transitorie che accrescono o diminuiscono il ricambio materiale, in esso debbono riuscire più efficaci. E così, per es., secondo le osservazioni di Mosler un introito più copioso di acqua favorisce la eliminazione del cloruro di sodio e dell'urea nell'urina del bambino, molto più che nello adulto; mentre viceversa la scarsa introduzione di acqua nel bambino diminuisce più energicamente quelle eliminazioni. Ulteriori esperimenti in questo senso verrebbero sicuramente ad accrescere in modo notevole le nostre conoscenze sul ricambio materiale infantile.

65. Le costanti del ricambio materiale degli elementi organici già esistenti e di quelli che sono in via di crescenza.

i fattori di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente, non si riferiscono punto alle vere cause dirette di quella maravigliosa maggiore attività che noi osserviamo nel ricambio materiale dell' organismo infantile, ma si riferiscono, siccome facemmo espressamente notare, semplicemente alle condizioni esteriori del ricambio materiale. Allo sviluppo come tale è evidentemente collegato nel modo il più intimo una considerevole elevazione della attività del ricambio materiale; trattasi ora di vedere in che modo questo fenomeno debba interpretarsi.

Per riconoscere debitamente la connessione, tanto difficile a dimostrarsi, che esiste fra la crescenza ed il ricambio materiale, noi dobbiamo scegliere il primo tempo della vita, come pure quegli organismi i quali si caratterizzano per una crescenza assai rapida, ed in cui per conseguenza la somma degli elementi organici che sono in via di crescenza è il più che è possibile grande rispetto al peso corporeo già esistente, come pure rispetto alla quantità ponderale dell' alimentazione. Le cifre della crescenza dei vitelli di latte, ottenute da Crusius ed esposte nella Tab. XCVII § 74, ci presentano, per quanto mi sappia, il materiale più adattato al nostro scopo.

Nella seguente tavola LXXXVI si è tenuto conto per ogni pe-

riodo di crescenza (settimanile), fra le altre cose, del peso del corpo al principio del periodo, *b*) dell'aumento di peso del corpo, *c*) e della quantità di latte ingerita. Perciò il valore *d* diminuito di *c*) corrisponde alle eliminazioni (perdite); le quali però, essendovi incluse le feci (di cui non si conosce la quantità), non corrispondono che approssimativamente alle eliminazioni del ricambio materiale intimo propriamente detto: ciò però in questo momento non ci importa, giacchè nella analisi che stiamo facendo, si tratta non tanto di valori assoluti, quanto di valori relativi delle due più fondamentali costanti del ricambio materiale dell'organismo allo stato di sviluppo. Oltrecchè, per la inevitabile necessità di trascurare l'introito, a noi ignoto, dell'ossigeno atmosferico, potrebbe riuscire vana una più dettagliata discussione della quistione che ci sta occupando.

In primo luogo credo necessario indagare la questione se gli elementi organici che si trovano in via di aumento, presentino durante la loro crescenza un indice di ricambio materiale notevolmonte maggiore di quello degli elementi già esistenti. Sia x il ricambio materiale dell'unità di peso degli elementi corporei già esistenti, ed y il ricambio materiale dell'unità di peso degli elementi corporei che sono in via di sviluppo (sia l'uno che l'altro ricavati dalle cifre delle eliminazioni): allora si ha per essi per la prima riga orizzontale della tabella LXXXVI $64x + 22y = 112{,}4$. Allo stesso modo furono stabilite le equazioni per gli altri periodi di crescenza, e fu calcolato il valore medio x ed y per ogni animale assoggettato all'esperimento. Si ha allora:

		x	y	y (x = 1)	
Animale	I.	0,548	2,485	6,3	
»	II.	0,56	1,38	2,5	(transitoriamente ammalato)
»	III.	0,84	2,89	3,6	

In *f* e *g* sono dati i valori del ricambio materiale degli elementi organici già esistenti e di quelli che sono in via di sviluppo, per ogni periodo della crescenza. Le cifre dei valori calcolati *f* e *g* non presentano, stando alle rubriche *i* e *k*, che deviazioni immensamente piccole da quelli che sono stati osservati; le maggiori deviazioni verificatesi nel caso n. 2 (però solamente in 2-3 periodi settimanili) si spiegano in parte per i disturbi che ebbero luogo (diarrea dell'animale). Siccome, per es., nell'animale I il peso del corpo al principio di ogni settimana oscilla del triplo, ed invece l'aumento oscilla di due volte e mezzo, così è possibile che il calcolo fattosi di x ed y sia esatto entro limiti sufficientemente ampii delle condizioni della sperimentazione.

QUADRO LXXXVI. *Il ricambio materiale dello sviluppo e quello della conservazione.*

Settimana di vita		Peso del corpo al princ. della Settimana	Aumento del peso del corpo durante la Settimana	Quantità del latte adoperata	Eliminazioni osservatesi (d-c)	Eliminazioni calcolate: degli elementi del corpo già esistenti	Eliminazioni calcolate: degli elementi in via di crescenza	somma di f + g	Differenza fra la osservazione ed il calcolo e-h: Valori assoluti	Differenza fra la osservazione ed il calcolo e-h: Valori relativi
a		b	c	d	e	f	g	h	i	k
Animale 1.	1	64	22	134,4	112,4	35,07	76,67	111,74	− 0,7	−0,0063
	2	86	18	127,4	109,4	47,12	62,73	109,85	+ 0,4	+0,0037
	3	104	16	132,9	116,9	56,90	55,76	112,66	+ 4,2	+0,0036
	4	120	14	139,9	115,9	64,26	48,79	113,05	− 2,9	−0,025
	5	134	13	126,0	113,0	73,43	45,30	118,73	− 5,7	−0,050
	6	147	10	123,9	113,9	80,56	34,85	115,41	− 1,5	−0,013
	7	157	13	153,5	140,5	86,04	45,30	131,34	− 9,2	−0,065
	8	170	10	132,9	122,9	93,64	34,85	128,49	+ 5,6	+0,045
	9	180	9	136,4	127,4	98,64	31,36	130,06	+ 2,6	+0,020
Animale 2.	1	95	27	106,4	79,4	53,20	37,26	90,4	+ 11,0	+0,14
	2	122	18	104,9	86,9	68,32	24,84	93,2	+ 6,3	+0,072
	3	140	20	130,9	110,9	78,4	27,6	106,0	− 4,9	−0,044
	4	160	18	140,6	122,6	89,6	24,8	114,4	− 8,2	−0,067
	5	178	12	135,8	123,8	98,5	16,5	115,0	− 8,8	−0,076
	6	190	7	149,7	142,7	106,4	9,4	115,8	−26,9	−0,19
	7	197	17	149,0	132,0	110,3	23,4	133,7	+ 1,7	+0,013
	8	214	14	143,4	129,4	119,8	19,3	139,1	+ 9,7	+0,075
	9	228	9	138,1	129,1	127,7	12,4	140,1	+ 11,0	+0,085
Anim. 3.	1	78	17	131,6	114,6	65,5	49,1	114,6	0	0,000
	2	95	18	142,4	124,4	79,8	52,0	131,8	+ 7,4	+0,059
	3	113	9	127,0	118,0	94,9	25,9	120,8	+ 2,8	+0,024
	4	122	10	140,6	130,6	102,5	28,9	131,4	+ 0,8	+0,008

Dalle misure praticate da Crusius con grande esattezza, io non posso trarre altra conclusione se non che nello insieme del ricambio materiale dell'organismo in via di crescenza noi dobbiamo anzitutto distinguere due serie di processi, cioè quelli che appartengono agli elementi istologici già esistenti, in opposizione a quelli che sono immediatamente collegati al ricambio materiale; questo modo di vedere sta perfettamente d'accordo (sebbene non possiamo qui ulteriormente fermarvici) con le altre nostre idee sulla nutrizione. Adunque gli elementi di nuova formazione nei tessuti e negli organi sono, per la loro natura, impegnati in un ricambio molto più attivo di quelli che già esistono e che per cosi dire si trovano in uno stato di equilibrio. I casi I e III della tav. LXXXVI ci mostrano pure che, in condizioni normali, l'energia del ricambio materiale delle unità di peso degli elementi sia già formati, sia in via di formazione, si può fondare con sorprendente regola-

rità sopra valori medii inalterati, però sempre in guisa che ad un dato organismo si appartiene sempre un determinato valore per ciascuna delle due costanti (x ed y).

La differenza fra i fenomeni del ricambio materiale dell'organismo in via di sviluppo e di quello che già lo ha raggiunto, si deve formulare in tutt'altro modo di ciò che si faceva finora; vale a dire che nell'organismo crescente, oltre al ricambio materiale degli elementi istologici già formatisi, il quale esiste sempre, in grado discreto, e non ha altro scopo che rimpiazzare le perdite subite, èvvi il rapido ricambio materiale degli elementi di nuova formazione, che si trovano allo stato nascente. La somma complessiva del ricambio materiale degli elementi istologici già formatisi deve aumentare quasi proporzionalmente al loro aumento graduale di peso, mentre la somma del ricambio degli elementi neoformati diminuisce gradatamente (in seguito alla diminuzione del relativo sviluppo).

Io non dubito che questi rapporti hanno sufficiente valore anche in molti disturbi che vanno collegati con produzione di considerevoli prodotti di essudazione patologica, e che gli elementi costanti del ricambio nutritivo dei prodotti patologici che si trovano in via di formazione, presentino considerevole differenza secondo la sede e la natura della malattia; ma in paragone al ricambio materiale delle altre parti che non sono direttamente ammalate, gli elementi costanti del ricambio nutritivo del prodotto patologico in via di sviluppo, in molti casi presentano senza dubbio proporzioni eccessivamente grandi. Una delle cause più potenti della maggiore mortalità del sesso maschile nel primo anno di vita è il più energico sviluppo del medesimo, giacchè, stando alla tab. II, il valore assoluto dello sviluppo di tal sesso nel primo anno di vita è di $1/_{20}$ maggiore che nel sesso femminile.

La costante y pria d'ogni altra cosa è semplicemente un valore medio per l'insieme degli elementi organici che sono in via di crescenza; per il momento io debbo soltanto limitarmi ad accennare che non sarà difficile poter trovare i mezzi onde determinare con sicurezza in animali in via di crescenza, sottoposti alla sperimentazione mercè di una metodica alimentazione, le costanti del ricambio materiale puranche dei singoli organi.

66. Qualità degli introiti.

Il bambino ha bisogno come l'adulto, per la sua esistenza e per la sua crescenza, di corpi albuminoidi, di grassi, di idrati di carbonio (nel periodo dell'allattamento di zucchero di latte), di acqua e di sali inorganici, tra cui hanno una eminente importanza i fosfati terrosi, specialmente nei primi anni di vita. Le quantità assolute delle dette sostanze alimentari e gruppi delle medesime, le quali richieggonsi in media per le singole età, presentemente non possonsi che fissare approssimativamente (a prescindere dalla età dello allattamento, su cui esiste un numero sufficiente di dati). A questo scopo sarebbe meglio che le singole età si sostituissero con

i diversi gruppi dei pesi corporei, ovvero — avendo riguardo ai fatti esposti nel paragrafo precedente — con gruppi ordinati a seconda del grado dello sviluppo.

Il fatto che i poppanti crescono e si sviluppano malgrado le grandi modalità che il latte presenta in parti solide in generale e nei rapporti quantitativi di singoli elementi in ispecie, (e ciò si ha non solo fra diversi individui ma pure nel medesimo individuo, e di fatti Conderau cita due serie di casi in cui nutrici con latte più ricco di componenti solidi ottennero minori risultati di altre con latte di mediocre bontà!); ed inoltre il fatto che i bambini più grandicelli, sotto condizione di vittitazione piuttosto anormale pur si sviluppano bene, sono prove sufficienti per dimostrare che le condizioni fisiologiche della nutrizione e della crescenza non sono comprese affatto entro angusti limiti. Al presente non si può parlare ancora di stabilire gli estremi limiti ancora conciliabili con la vita sana; per modo che la statistica odierna del ricambio materiale infantile può fare soltanto il tentativo di fissare cifre approssimative medie per la nutrizione delle singole classi di età.

Senza addentrarci nelle numerose analisi fattesi sul latte della donna, noi accettiamo — per tutto il tempo che dura la secrezione — le seguenti cifre medie stabilite da Moleschott: Acqua 88,6 % — Caseina 2,8 — Grassi 3,6 — Zucchero di latte 4,8 — Sali inorganici 0,24 %. — Per il latte di vacca valgono le seguenti cifre: Acqua 85,7 % — Sostanze albuminoidi 5,40 — Grassi 4,30 — Zucchero 4,04 — Sali 0,56 %.

König (chem. Zusammensetrung der menschlichen Nahrungs— und Genussmittel. Berlin 1879. I. p. 25) fondandosi su 57 analisi fatte da diversi osservatori, stabilisce come medie finali per i componenti principali del latte di donna: Acqua 87,09 — Albuminoidi 2,48 — Grassi 3,90 — Zucchero di latte 1,04 — Cenere 0,49 % — Da 298 analisi del latte di vacca egli trae le seguenti medie finali: Acqua 87,41 — Sostanze albuminoidi 3,31 — Grassi 3,66 — Zucchero di latte 4.92 — Cenere 0,70.

Per lo stato sano dell' organismo infantile pare in complesso che non si richiegga alcun essenziale deviazione dalle condizioni della alimentazione degli adulti, nel rapporto dell'introito delle sostanze azotate verso le sostanze non azotate. Nell'alimentazione puramente lattea la sostanza azotata è relativamente quella che tiene il sopravvento; ma le numerose analisi che si sono fatte del latte hanno dato risultati così variabili, che al momento riesce quasi impossibile di stabilire una media sicura per questo rapporto. Le medie finali già citate dal König darebbero come rapporto degli elementi azotati coi non azotati del latte: Per il latte di vacca 1 : 2,6; per il latte di donna nientemeno che 2 : 4! Mentre alcuni osservatori hanno trovato nella alimentazione del bambino rispetto a quella dello adulto quantità relativamente troppo grandi di composti azotati, altri invece sono venuti alla conclusione opposta, cioè ad una relativa prevalenza dei composti non azotati. Secondo Playfair, il rapporto dell' introito delle sostanze azotate a quello delle sostanze non azotate deve ammontare per il fanciullo di 11 anni a 1 : 1,55, per l' adulto ad 1 : 3. All'opposto Förster in 3 bambini

nutriti artificialmente e ben prosperanti, della età di 2-5 e 18 mesi, trovò rapporti di 1 : 4,7 : 5,1; 1 a 4,9 — rapporti i quali non possono considerarsi come normali, atteso la forte preponderanza degli idrati di carbonio.

Camerer ottenne nei suoi bambini le seguenti cifre di rapporto, che dimostrano un relativo aumento, non considerevole, ma non interrotto, dello introito delle sostanze azotate nel decorso della infanzia:

Età in anni	11	— 9	— 5 ¼	— 3 ¼	— 2
N.° esprimente il rapporto	1 : 4,6	1 . 4,1	1 : 3,7	1 : 3,2	1 : 3,0

Rauchfuss dà come razione normale (I. P.) del vitto nell'ospedale dei bambini da lui diretto, il rapporto 1 : 3,8, e nota con ragione che in tale quantità di cibo dovrebbero, a rigore, considerarsi separatamente le sostanze azotate animali e le sostanze azotate vegetali.

Se noi calcoliamo le sostanze alimentari unicamente secondo i loro rapporti ponderali — senza aver riguardo all'equivalente di Voit (il quale è molto ben fondato dal punto di vista fisiologico) che ammette il grasso ascendere ad 1,7 e lo calcola in forma di idrati di carbonio —; il rapporto pei composti non azotati (facendo i composti azotati uguali ad 1), è per il poppante un poco più di 3; secondo Simler (Bilancia di nutrizione della Svizzera) è per tutta l'infanzia 3,6, secondo Hildesheim è per il 6°-10° anno, allo stesso modo come secondo Voit, per il 6°-15° anno 3,6; per l'adulto ii quale ha fatto lavorare solo moderatamente i suoi muscoli, è di circa 3,5.

Le differenze più essenziali della alimentazione nel primo tempo della vita, nella infanzia più inoltrata e nell'adulto, si riferiscono meno alla quistione di cui ci siamo testè occupati, anzichè alla provenienza delle sostanze alimentari. Il poppante è adattato per sua natura all'alimentazione animale, che per lui è la più facilmente assimilabile; la sua capacità di digerire gli idrati di carbonio dell'alimentazione vegetale in grande quantità, al principio è molto limitata e persino nel divvezzamento il passaggio alla nuova alimentazione mista non deve farsi che gradatamente, se si vogliono evitare disturbi della digestione e della nutrizione.

67. L'allattamento del poppante.

La quantità del latte assorbita nello allattamento si calcola col pesare il poppante immediatamente prima e dopo della lattazione e con l'aggiungere poi all'aumento di peso trovato la perdita insensibile del corpo (determinata con altri esperimenti) durante il tempo dello allattamento.

A tal uopo gli osservatori (Krüger, Bouchaud ed altri) si limitarono di regola a computare la quantità del latte introdotta durante un pasto solo; moltiplicando il valore trovato per il numero totale dei pasti giornalieri si otteneva la quantità del latte

assorbito nelle 24 ore. Indubitatamente, per ottenere delle cifre semplicemente approssimative in questa quistione, la quale una volta era totalmente trascurata, non si potrebbe seguire un metodo differente; però migliaia di siffatte pesature, praticate sopra un 40-50 bambini, forniscono certamente valori medii più attendibili che le ripetute pesature di ogni introduzione di latte in un unico e medesimo bambino. Per le analisi speciali quest' ultimo metodo, il quale fu adoperato da Ahlfeld, Camerer, Deneke ed altri, non può essere trascurato essendo il solo esatto.

Nell'alimentazione artificiale si calcola semplicemente la diminuzione di peso del biberon ad ogni succhiamento; Deneke oltracciò ha praticato spesso anche delle pesature di controllo del bambino.

Nei casi speciali, oltre al determinare la quantità del latte introdotto, bisogna altresì trovare quella del residuo di latte non digerito che se n' esce con le feci, e la composizione chimica di quello che è stato ingerito. Quest' ultimo quesito che sorpassa di gran lunga le forze di un solo osservatore, lo ha cercato di sciogliere Coudereau, il quale ha eseguito un numero ragguardevole di analisi del latte con speciale riguardo alla crescenza dei poppanti, la quale veniva a conoscersi anzitutto mercè contemporanee determinazioni del peso del corpo. Ma siccome oltre alla quantità ed alla natura della alimentazione, sono pure importanti la individualità del poppante ed altre condizioni accessorie; così non deve sorprendere se Coudereau, il cui valore scientifico è superiore a qualsiasi elogio — non potè pervenire ad alcun risultato sicuro, almeno per ciò che riguarda i componenti organici del latte.

Nella tavola LXXXVII sono compresi i dati forniti da 6 osservatori. La tabella contiene i valori direttamente osservati da Bouchaud. (Nella pagina 74 Bouchaud dà cifre rotonde, le quali sogliono d'ordinario essere citate: 1° giorno « meno di 50 grammi »; 2° giorno 150 gr., 3° giorno 400 gr., 4° e seguenti 550 gr.— Inoltre, 1°—4° mese 550-750 gr., 5°—9° mese 850-950 gr.

Le cifre di Bouchaud messe fra parentesi sono ricavate da una sola serie di osservazioni giornaliere.

Le cifre di Camerer si riferiscono è vero solamente ad un solo bambino, per 43 giorni di sperimento; ma sono preziose per la ragione che contemporaneamente vennero determinate pure le eliminazioni; fino al 163° giorno il bambino ricevette il latte materno.

QUADRO LXXXVII. *Quantità di latte assorbito dal poppante nelle 24 ore.*

Età del bambino	Quantità assolute (grammi)						In % del peso del corpo			
	Krüger	Bouchaud	Bartsch	Bouchut	Camerer	Deneke	Bartsch	Bouchaud	Camerer	Deneke
Giorni 1	12-15	28	20	30	10	44	0,6	1,0	0,31	1,4
2	96	212	162	150	91,5	135	5,6	6,9	2,9	4,5
3	192	450	—	450	247	192	11,1	15,0	7,9	6,4
4	234	402	—	550	337	266	12,5	13,7	10,8	8,7
5	363	(554)	500		288	352	15,5	16,3	9,2	11,3
6	441	—	—		379	365	12,6	—	12,0	11,7
7	501	(620)	—		—	383	—	20	—	12,3
8	518	530	630-750		—	411	20,9	16,8	—	13,2
9	621	—			—	425		—	—	13,9
10	648	(575)						19		
11	705	(535)			—			17		
12		(565)			—			17		
9-12		—			495				15,7	—
17		(460)			—			—		
20		(585)			—			18		
18-21		—			534				15,7	—
25		(704)						—		
30-38		606		630				17		
31-33		—			555				15,1	—
Settimane 7		602		—				12		
Settimane 9		738		700				13		
Giorni 67-69		—			651				14,8	—
Mese 2 ½		(617)		—				11		
Mese 3		653		850				12		
Gior. 105-108. 111. 112.		—			749				14,4	—
Mese 4 ½		724		950				11,5		
Mese 5		849		950				12,4		
					766				12,5	—
Gior. 161-163		—								
Mese 6		(721)		950				12		
Mese 7		(912)		950				12		
Gior. 211-245		—		—	(1345 latte di vacca				18,7 latte di vacca	—

I risultati delle accurate misure che Ahlfeld ed Hähner praticarono sui loro proprii bambini (femmine), e che non potettero essere compresi nella tabella precedente, sono raccolti nella tabella LXXXVIII.

QUADRO LXXXVIII. *Quantità del latte introdotta dal poppante, nelle 24 ore.*

Settimana	Ahlfeld			Hähner		
	Peso del corpo in grm. Fine della sett.	Quant. giornal. di latte		Peso del corpo in grm. Fine della sett.	Quant. giornal. di latte	
		in grm.	rispetto a 100 di peso del corpo		in grm.	rispetto a 100 di peso del corpo
1	—	—	—	3039	291	9,5
2	—	—	—	3251	497	15,3
3	—	—	—	3394	550	16,5
4	3620	576	15,9	3670	594	16,0
5	3865	655	16,7	3961	663	16,7
6	4055	791	19,5	4261	740	17,6
7	4150	811	19,5	4581	808	17,6
8	4400	845	19,2	4793	834	17,4
9	4610	810	17,6	4968	765	15.4
10	4790	821	17,1	5133	818	15,9
11	4085	838	16,8	5243	742	14,1
12	5170	842	16,3	5390	805	14,9
13	5370	974	18.1	5510	817	14,9
14	5615	974	17,3	5660	850	15,0
15	5835	980	16,8	5790	835	14,4
16	6220	970	15,6	5850	760	13,0
17	6385	1010	15,8	6020	795	13,2
18	6490	1042	16,0	6210	883	14,2
19	6750	992	14,7	6360	888	14,0
20	6975	994	14,3	6370	847	13,0
21	7115	1098	15,4	6640	870	13,1
22	7310	1032	14,1	6670	870	13,0
23	7480	1019	13,6	6690	870	13,0
24	7700	1069	13,9	6740	807	12,0
25	7850	1028	13,1	6960	969	13,7
26	8010	1063	13,3	6980	994	14,2
27	8170	1094	13,4	7000	1081	15,4
28	8325	1189	14,3	7300	1220	16,7
29	8485	1306	15,4	7465	1229	16,4
30	8580	1816	15,3	7650	1195	15,6
31	—	—	—	7800	1097	14,1
32	—	—	—	7830	1009	13,2
33	—	—	—	7020	1104	13,9
34	—	—	—	8040	1100	13,6

Adunque l'alimentazione è al minimo nel primo giorno; poscia essa si eleva, al principio rapidamente, indi più lentamente, e dal quarto mese in poi in maniera poco rimarchevole. Quanto grandi possano essere le differenze individuali, ce lo mostrano in parte le cifre di Ahlfeld e di Camerer. Al presente non possono ricavarsi delle medie da tutte le serie di osservazioni che si sono fatte, giacchè le cifre si sono ottenute con due metodi essenzialmente differenti. Trascuriamo qui di menzionare i dati isolati di

altri autori, inquantochè nell'avvenire è ben da aspettarsi un positivo aumento delle esperienze.

Benchè avessimo dato uno sguardo alle medie delle quantità giornaliere di latte che vengono consumate nella primissima infanzia, pure non possiamo per ora parlare di quelle influenze speciali che alterano questi valori medii.

Finora non è stato ancora provato sperimentalmente, con sufficiente esattezza, se i bambini i quali vengono poppati da balie, nei primi giorni di vita prendano (ed effettivamente digeriscano) quantità di latte maggiori di quelli che vengono nudriti dalle proprie madri con scarso colostro. Ingerslev il quale (v. innanzi) fece poppare un gran numero di bambini, immediatamente dopo della nascita, da donne la cui secrezione lattea trovavasi in buone condizioni, trovò persino una diminuzione di peso superiore a quella media. Ma a ragione nota Camerer, che il risultato sfavorevole di questi esperimenti non prova nulla, giacchè non venne determinata la quantità del latte bevuto e quella delle eliminazioni.

I bambini robusti che si allevano con latte di vacca, prendono ordinariamente più latte di quelli i quali succhiano al petto materno, comunque sufficiente. Se io non mi sbaglio, la quantità giornaliera del latte necessario per l'alimentazione artificiale, nella metà del primo anno di vita, nella pratica media suole calcolarsi ordinariamente a 1200-1300 grammi; questa cifra però è considerevolmente più elevata della quantità media del latte materno. Più sorprendente ancora è il consumo che si fa del latte, allorchè dall'alimentazione naturale si passa a quella artificiale, secondo che ci mostrano l'ultima cifra di Camerer (messa fra parentesi) e le ultime due di Ahfeld. La bambina che pesava 6800 gr. e che è menzionata nella tabella LXVIIi, prese in una serie di esperimenti di 6 giorni la quantità giornaliera di 1390 grammi di latte di vacca, (oltre a 187 grammi di acqua zuccherata) e lo assimilò completamente.

Essendo meno bene assimilabile, il latte di vacca deve darsi al bambino in quantità maggiori, se si vuole nudrirlo convenientemente; la facilità di succhiare al biberon favorisce un uso eccessivo del latte.

Secondo Bouchaud il bambino di sesso maschile assimila quantità di latte maggiori. Snitkin, il quale ha tratto i suoi dati da 225 bambini, sui quali vennero fatte 12000 pesature della quantità di latte consumata durante il loro primo mese di vita, ha contemplato l'influenza del peso del corpo. Bambini di 2000-3000 gr. in peso, succhiavano in un pasto solo 20 gr. di latte; quelli di 3000 a 3500 ne prendevano 40; quelli di 3500 a 4500 ne prendevano 50: quantità evidentemente piccole.

68. Quantità di latte consumata in un pasto solo.

Sul numero dei pasti che fa il poppante, vedi § 35.

Le quantità di latte consumate in un solo e medesimo giorno, ogni volta che il bambino poppa, presentano nei primi giorni di vita le più grandi oscillazioni; invece dalla seconda settimana in poi presentano variazioni molto minori, e dal terzo mese in poi

presentano variazioni addirittura minime, siccome ci mostra la seguente raccolta delle medie minime e massime che io ho ricavate dalle tavole di Bouchaud. Nella prima settimana io ho tenuto conto solamente dei bambini allattati dalle loro madri, dalla seconda settimana in poi ho compreso anche quelli che furono dati a balia.

Quadro LXXXIX. *Minimo e massimo delle quantità di latte prese dal bambino ad ogni pasto, nel medesimo giorno.*

	Minimo	Massimo	b/a	Numero dei casi
	Quantità del latte in grm.			
	a	b		
1° giorno	1,7	10	6	3
2° »	4	36	9	4
3° »	9,5	97	10	2
4° »	16,5	84	5,1	2
5° »	15	128	8,5	2
2ª 3ª 4ª settimana	25	96	3,8	8
nel 2° mese	28,5	125,6	4,4	6
nel 3° e 4° »	37,7	101	2,7	3
nel 4° e 5° »	72	148	2,0	4
nel 6° e 7° »	66	200	3,0	3

Camerer dà le seguenti cifre:

Quadro XC. *Quantità di latte introdotto in una sola volta, espresse in grammi.*

Giorni di vita	Media	Minimo	Massimo
1	10	10	10
2	18,3	10	22
3	35	21	48
4	37	24	60
5	58	22	76
6	54	30	85
9-12	71	12	114
18-21	100	15	153
31-33	97	38	135
36-69	108	30	155
105-113	134	55	230
161-163	109	50	182
211-245 (Latte di vacca)	207	110	240

Si comprende che non è dovuto a cause di circostanze estrinseche la introduzione piccolissima di latte.

Ahlfeld, nel bambino da lui osservato, ottenne quantità molto maggiori pei singoli pasti, siccome appunto era da aspettarsi, considerato il piccolo numero dei medesimi (da 6 a 4 al giorno, § 35).

La quantità media di latte presa in ciascun pasto ammonta nei primi 9 giorni di vita, nei 10 bambini osservati da Deneke, a 19-23-31-40-51-55-60-61-65 gr. (nono giorno).

Quadro XCI. *Quantità di latte dei singoli pasti in grm.* (v. Quadro LXXXVIII)

Settimane	Ahlfeld			Hähner		
	Minimo	Massimo	Media	Minimo	Massimo	Media
1	—	—	—	20	124	50
2	—	—	—	10	113	70
3	—	—	—	25	170	77
4	50	140	104	10	163	94
5	90	160	128	25	178	113
6	110	200	150	62	230	144
7	120	210	157	65	218	157
8	50	245	163	53	250	162
9	95	250	167	60	255	153
10	110	225	164	100	230	159
11	80	245	162	80	245	153
12	95	275	173	115	280	171
13	130	350	200	50	290	168
14	100	320	200	70	285	175
15	150	300	225	100	255	182
16	130	315	212	60	250	156
17	120	320	208	40	260	150
18	70	340	241	50	245	176
19	115	315	231	115	290	207
20	100	325	212	85	305	198
21	130	835	233	100	310	196
22	100	295	200	100	330	190
23	55	350	217	20	320	184
24	115	330	214	20	340	154
25	50	290	205	40	270	169
26	80	300	207	85	300	191
27	130	345	224	60	300	199
28	80	430	215	95	340	219
29	75	400	261	125	275	215
30	85	350	263	90	275	220

69. Quantità degli introiti nell'alimentazione mista.

Per la statistica dell'alimentazione del bambino si richiede anzitutto che si conoscano le quantità assolute di acqua e di elementi solidi in generale, che vengono introdotti nello stomaco nel corso di un giorno. La tabella seguente, le cui cifre non hanno bisogno di ulteriore dilucidazione, contiene i dati in certo modo dettagliati che si posseggono finora al riguardo.

Un bambino di 7 settimane, osservato da Forster, fu nudrito con pappa, adunque un cibo non completamente assimilabile ed inopportuno per questa età; per conseguenza la quantità giornaliera dell'introito computata da questo alimento, vale a dire 37,5 gr. per ogni chilogr. di peso del bambino, sorpassa di molto il valore della alimentazione normale. Voit dà come cifra media giornaliera della vittitazione dei bambini di 6-15 anni dell'Orfanotrofio di Monaco, la cifra di 365 grammi; di alimenti solidi il che per un bambino

di 11 anni ci dà 13 gr. $1/2$ di alimenti solidi per ogni chilogrammo di peso del corpo.

Queste ed altre indicazioni troppo poco dettagliate sono omesse nella tabella che segue. Per fare il paragone con l'età più avanzata della vita, è stata contemplata pure la dieta lattea degli 8 periodi del primo anno di vita, fra cui i primi tre poggiano su medie ben accertate. Tutte le altre osservazioni si riferiscono a singole persone, per guisa che necessariamente debbono farsi risentire le influenze individuali. Ho appena bisogno di notare che il maggior numero dei dati poggiano esclusivamente sulle pesate degli introiti giornalieri totali, prendendo a base il contenuto medio dei medesimi in acqua, elementi fissi ed i diversi componenti.

QUADRO XCII. *Quantità degli alimenti introitati nelle 24 ore.*

Età	Peso del corpo in klg.	Introiti giornalieri in grammi			1 klg. di peso del corpo prende giornal. in grm.		Alimentaz.	Osservatori
		Elem. solidi	Acqua	Totale	Elem. solidi	Acqua		
8 gior.	3,2	51,6	378	430	16,1	118	Latte materno	
30 »	3,6	70,8	519	590	19,7	144	»	
60 »	4,3	91,2	699	760	21,2	156	»	
130 »	5,45	79	681	760	14,5	125	»	Camerer
5° mese	5,53	130,8	—	—	23,6	—	Latte condensato	Forster
Fine del 5° M.	6,75	174,4	1402	1576	25,8	208	Latte di vacca	Cam.
204 gior.	6,69	162,5	1182,5	1345	24,3	177	»	Cam.
359 »	8,96	206	1357	1563	23,0	152	Latte di vacca e dieta mista	Cam.
1½ A.	10,0	213			21,3			Forster
2 »	10,8	197	988	1185	18,2	96		Cam.
2 »					19,5	95		Schabanowa
2½ »					16,0	91		Schab.
3 »					18,8	96,7		Schab.
3¼ »	13,3	197	1006	1203	14,8	75,6		Cam.
4 »					23,4 (?)	117,4		Schab.
5 »					16,0	75,6		Schab.
5¼ »	18,0	311	1199	1510	17,2	69,7		Cam.
6 »	17,5	234	1260	1494	13,3	72,0		Cam.
6 »					17,1	88,6		Schab.
7 »					15,2	68,0		Schab.
8 »					12,6	51,7		Schab.
8½ »					15,6	62,8		Schab.
9 »	22,7	328	1331	1660	14,4	60,0		Cam.
9 »					13,0	55,0		Schab.
10 »					10,1	67,3		Schab.
11 »	23,4	397	1301	1698	17,0	55,6		Cam.
11 »					11,1	33,3		Schab.
12 »					10,4	38,8		Schab.
13 »					10,3	40,0		Schab,
Adulto	(635	572	2818	3390	9,1	44,8)		

Dai risultati esposti nella tavola XCII, si deduce che la quantità assoluta degli introiti, e specialmente gli elementi solidi dei medesimi, cominciando dal minimo che si fa al termine della prima settimana di vita, si eleva rapidamente. Dal terzo anno di vita fino al termine della fanciullezza l'aumento si compie sempre più lentamente. Gli elementi solidi degli introiti, se si esprimono graficamente, danno una curva la cui concavità si rivolge verso l'asse delle ascisse (anni di vita).

Non sono tanto grandi le differenze delle quantità assolute di acqua introdotte nel corpo. Nel primo e nel secondo periodo della fanciullezza esse non si discostano che di poco dalle cifre ottenute nel poppante più avanzato di età. L'adulto introduce circa la quantità doppia di acqua in paragone del fanciullo.

Gli introiti degli elementi solidi calcolati per uguali pesi del corpo decrescono molto rapidamente fin dal termine della prima settimana della vita; il massimo si ha nel periodo dell'allattamento, con poco più di 20 gr. di elementi solidi al giorno, per ogni chilogr. di peso del corpo. In ciò si intende che l'alimentazione del poppante deve essere normale; che se egli invece si nutre con pappa ecc., esso allora ha bisogno di quantità relativamente più grandi di alimenti. Dal secondo anno in poi, il rapporto degli introiti delle parti solide verso il peso del corpo diminuisce; nella fanciullezza esso può essere circa $1/3$ più grande che nello adulto,

Indubbiamente la massima quantità relativa di acqua introdotta ha luogo nel periodo dell'allattamento, in fatti, non si può menomamente sconoscere che durante questo periodo essa è circa 3 volte e mezzo più grande che nell'adulto.

70. Ricambio dei principii azotati.

Gli elementi azotati che entrano a far parte del corpo, si trovano nelle condizioni relativamente più favorevoli che si conoscano pel ricambio materiale, inquantochè essi derivano esclusivamente da componenti analoghi degli alimenti (anzituto dagli albuminoidi), ed abbandonano poi il corpo a preferenza sotto la forma di elementi azotati dell'urina. Noi adunque possiamo procedere al relativo esame tenendo a base fatti discretamente conosciuti; ma di una soluzione esatta di questo còmpito non si può veramente ancora parlare. Parecchie ipotesi sulle quali si fondano, poggiano su troppo pochi fatti, perchè possano avere un valore certo; è molto più facile trarre delle conclusioni colla bilancia che raccogliere nuovo materiale di osservazione.

Per rispondere al quesito che ci siamo proposti, occorre anzitutto conoscere esattamente la quantità dell'introito e dell'esito dell'azoto e dei composti azotati, le sostanze albuminoidi e i loro derivati. Nell'organismo in via di sviluppo vi sono da aggiungere ancora i composti azotati che si fissano negli organi e nei tessuti, vale a dire la provvista delle sostanze azotate dell'organismo, che cresce con l'età.

L'introito delle materie azotate è stato determinato direttamente soltanto in pochissimi casi; si era soliti limitarsi a pesare

i singoli alimenti che si introducono nel corpo, e si calcolavano le quantità dell'azoto e quindi dei composti azotati ad esso corrispondenti dalle cifre medie delle analisi fatte su questi alimenti medesimi.

La determinazione della eliminazione dell'azoto richiede: 1° la determinazione diretta dell'urea dell'urina. La raccolta dell'urina richiede, almeno nel poppante, una grande accuratezza, la quale, come si sa, non costituisce il pregio di ognuno degli esperimenti finora pubblicati. A che serve pel nostro scopo la migliore analisi dell' urina se la quantità del secreto non è stata determinata con accurata esattezza? Oltracciò d'ordinario si fa astrazione dagli altri composti azotati, che hanno minore importanza nella urina del bambino. Bisogna però pur sempre riconoscere che sul contenuto di azoto (h) dell'urina del bambino si possiede un numero rilevante di analisi utilizzabili. 2° Oltracciò è necessaria la determinazione molto precisa della quantità di azoto eliminata con le feci (k); ma quest'ultima finora non è stata che raramente analizzata in un modo diretto.

Da ultimo occorre sapere la quantità di azoto (0) la quale si fissa nell'organismo in via di sviluppo sotto forma di composti azotati (sostanze albuminoidi e loro derivati). A tale riguardo si ammette che il corpo che trovasi in via di crescenza, non si modifica essenzialmente nella sua costituzione chimica, e che perciò dall' aumento di peso trovato con la bilancia nell'individuo assoggettato all'esperimento si può calcolare approssimativamente la quantità dei composti azotati che si sono in esso depositati. Questa ipotesi, di cui presentemente non può farsi a meno, e che, come si capisce, non è esatta, sembra del resto che non implichi errori rilevanti nel calcolo.

Secondo Moleschott, 100 parti in peso dell'uomo adulto contengono 20 parti di sostanze albuminoidi e di altri composti azotati. Non si posseggono analoghe determinazioni per i diversi periodi dello sviluppo (le quali pur sarebbero tanto necessarie) se si eccettua una di Fehling (inserita nell'Arch. f. Gynaköl. XI. 1877. Fasc. 3), relativamente al neonato. Egli trovò in 3 casi: 11,8—12,6 e 17,8 %. Per conseguenza si può prendere a base dei calcoli circa il 14 %. Si sa che il corpo del neonato è più ricco di acqua che nei periodi più avanzati della vita.

Io dunque, nella tabella che segue, debbo per la prima età della vita calcolare al 14 % la quantità totale delle sostanze albuminoidi e corpi affini. Dal secondo anno in poi deve prendersi a base la cifra di Moleschott, cioè il 20 %. Nella tav. XCIII della prima edizione si dovettero necessariamente introdurre per talune classi di età anche delle cifre teoretiche, le quali invece nella presente edizione non si sono omesse, giacchè in questo intervallo di tempo sono moltiplicate in un modo che fa veramente piacere le misurazioni dirette, per lo meno di alcuni fattori, i quali prendono parte nella equazione dianzi discussa del ricambio materiale. Frattanto non posso fare a meno di notare, che quelle cifre teoriche su per giù si accordano sufficientemente con le misurazioni dirette che sono state fatte più tardi.

La tab. XCIII contiene per i primi 2 mesi i risultati di Cruse, i quali poggiano in parte sopra analisi dirette (determinazioni dell'urea); però i valori *b* e *d* sono invertiti (20 % in 14 %). La eliminazione dell' azoto è calcolata semplicemente come urea; difatti

QUADRO XCIII. *Ricambio delle sostanze albuminoidi. Quantità dell'urea nelle 24 ore.*

	Età	Peso del corpo in grm.	Quant. dei composti azotati del corpo in grm.	Cifra della crescenza giornaliera (in grammi)	Fissazione giornal. delle sostanze albuminoidi (in grammi)	Introito giornaliero di albumina (in grammi)	$\frac{d}{e}$	$\frac{d}{b}$	$\frac{e}{b}$	Consumo giorn. di albumina in grm. $\frac{e-d}{i}$	Idem calcolato da i	Valori k, diminuiti dello azoto delle feci, e dell'album. fissata, calcolato in forma di urea	Idem trovato direttamente	Osservatori
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	
Giorni	2	—	459	— 21,8	—	(9,38)	—		$^1/_{49}$	9,38	3,234		0,736	Cruse (Latte di donna)
	3	—	489	— 11,5	—	(10,22)	—		$^1/_{48}$	10,22	3,524		0,789	Cruse
	4	—	470	— 5,5	—	(10,36)	—		$^1/_{40'5}$	10,36	3,527		0,870	Cruse
	5	—	487	— 2,6	—	(10,64)	—		$^1/_{44}$	10,64	3,668		0,821	Cruse
	5-10	—	531	+ 1.7	0,238	(11,76)	$^1/_{4'95}$	$^1/_{2042}$	$^1/_{41}$	11,52	3,972		0,902	Cruse
	10-30	—	615	+ 21,5	3,01	(15,12)	$^1/_{5'0}$	$^1/_{176}$	$^1/_{35}$	12,11	4,172		1,008	Cruse
	30-60	—		+ 30,9	4,31	(18,48)	$^1/_{4'3}$	$^1/_{142}$	$^1/_{35}$	14,17	4,886		1,148	Cruse
	130	5500				23,2								Camerer (Latte di vacca; v. Quadro XCIV)
	204	6688				53,8								Camerer
	359	8965				57,7								Camerer
Anni	1 $^1/_2$	10000	2000	15,0	3,0	36	$^1/_{36}$	$^1/_{2000}$	$^1/_{55}$	35	12,0	— 10		Forster (Latte di vacca e dieta mista)
	2	10925	2185	5,6	1,1	47,1	$^1/_{43}$	$^1/_{1986}$	$^1/_{46}$	46,0	15,8	— 14,1	13,35	Camerer
	3 $^1/_4$	13242	2648	5,6	1,1	44,8	$^1/_{44}$	$^1/_{2407}$	$^1/_{59}$	43,7	15,1	— 12,0	12,05	»
	5 $^1/_4$	18024	3605	6,3	1,2	63,7	$^1/_{53}$	$^1/_{3004}$	$^1/_{57}$	62,5	21,6	— 18,1	16,9	»
	9	22720	4544	1,1	0,2	61,3	$^1/_{56}$	$^1/_{22720}$	$^1/_{74}$	61,1	21,1	— 16,6	16,1	»
	11	23729	4745	— 1,2	0,241	67,5	— $^1/_{56}$	— $^1/_{19705}$	$^1/_{70}$	67,74	23,4	— 18,2	15,25	»
	Adulto	63000	12600	Perd. in peso 0	0	120	0	0	$^1/_{105}$	120	41,4	34,5	34,5	

se si contemplassero anche gli altri componenti azotati dell'urina, il risultato non ne verrebbe che di poco alterato.

Le quantità dell'urea calcolate dagli introiti di albumina nel poppante sono tanto enormemente più grandi di quelle determinate in modo diretto che già (bilanciando tutte le cause di errori inerenti al calcolo) nella prima edizione fummo costretti, sebbene disponessimo di molto minor materiale di quello che abbiamo adesso, a dedurre senza tema di errare, che non tutto l'azoto introdotto nel corpo del poppante con gli alimenti (sottratti i composti azotati che si fissano negli organi) torna a ricomparire nell'urina. A che cosa venga adibito nel poppante questo deficit di azoto, il quale (anche quando si calcolano le condizioni più sfavorevoli del medesimo) non cessa però mai di esistere — presentemente noi non siamo in grado di dirlo. Ben altrimenti è per i bambini grandicelli, cominciando, siccome pare, fin dal secondo anno; giacchè per questi, a volere giudicare dai dati che presentemente si hanno, può ammettersi con tutta certezza che in condizioni normali non vi sia nella urina un deficit apprezzabile di azoto. Nella equazione anzi discussa del ricambio materiale, n=h+k+0 i valori di ambo i membri della equazione non presentano alcuna sostanziale differenza.

Queste deduzioni sono rappresentate, nelle tavole XCIV e XCV, anche sotto un'altra forma, trovata da Camerer in base a certi suoi esperimenti diretti.

QUADRO XCIV. *Esperimenti di* Camerer *sulla introduzione ed eliminazione giornaliera dell'azoto net poppante.*

			130-135 giorni (aliment. con latte materno	204-206 giorni (aliment. con latte di vacca
Introiti	1000 grm. di alimenti ingeriti contengono:	Sostanze albumin.	30,54	39,97
		Azoto delle sostanze album.	4,73	6,19
Eliminazione con l'urina.	1000 grm. di urina contengono:	Urea	0,034	6,132
		Azoto dell'urea .	1,415	2,86
	Per ogni 1000 grm. di latte bevuto si hanno:	Urina	680	650
		Urea	2,06	3,99
		Azoto dell'urea .	0,962	1,859
Eliminazione con le feci.	1000 grm. di feci contengono di azoto:		16,38	12,65
	Per ogni 1000 grm. di latte bevuto si hanno:	Feci	7	40
		Azoto delle feci .	0,115	0,506
Sopra ogni 1000 grm. di latte bevuto si hanno.	Accrescimento		24	11
	Quantità di albumina immagazzinata . .		5	2,3
	Quantità di azoto immagazzinato . . .		0,77	0,36
	Azoto introitato		4,73	6,19
	Azoto eliminato nell'urea e nelle feci + azoto immagazzinato . . .		1,85	2,73
	Deficit		2,88	3,46

Il deficit, siccome Camerer osserva a ragione, è troppo grande, perchè possa venire disconosciuto per il poppante. Lo stesso osservatore (nella sua pubblicazione del 1880), ha esaminato la stessa quistione anche in bambini più avanzati in età, ed è venuto alla conchiusione che in essi per lo meno non esiste un deficit così rilevante.

QUADRO CXV. *Esperimenti di* Camerer *sulla introduzione ed eliminazione dello azoto nei bambini grandicelli.*

Età in anni	Per ogni 1000 grm. di azoto degli alimenti, si hanno: Azoto nell'urina	Azoto nelle feci	Totale
11	794	168	962
9	852	105	957
5¼	814	181	995
3¼	861	83	944
2	827	106	923

Per ciò che sia dettagli critici delle cifre, io mi rimetto al lavoro citato dal Camerer. Egli asserisce che nella tab. XCV le cifre esprimenti l'azoto delle feci sono un pò troppo piccole; e così pure dicasi dello azoto dell'urina, il quale è computato unicamente dall'urea. Camerer nota che nel bambino più inoltrato in età non ha luogo in condizioni ordinarie (siccome nel poppante) una considerevole eliminazione di azoto, attraverso la pelle ed i polmoni.

71. Ricambio degli elementi non azotati.

La quantità media del grasso del corpo nelle diverse età della vita ci è ben poco nota. Secondo Bouchaud (op. cit. 115) il neonato conterrebbe 590 gr., adunque circa il 18 %, di grasso meccanicamente depositato; ciò è impossibile. Fehling (op. cit.) trovò nel neonato 296 gr., adunque circa il 9 % del peso del corpo. Per il feto umano egli dà le seguenti cifre: al 4° mese il ½ %, al 6° mese l' 1 ⅓ %, all' 8° mese il 2 ⅓ %, al 10° mese il 7 % di grasso. Il grasso meccanicamente depositato si trova unicamente sotto la pelle, in grande quantità, mentre i visceri del neonato sono molto poveri di grasso. Verso la metà della infanzia il corpo in molti individui è relativamente ricco di adipe, per perderlo poi nuovamente al principio della seconda dentizione. Si può bene ammettere che in tutte l'età della infanzia il corpo in media contiene una quota di adipe proporzionalmente molto più piccola di quella dello adulto (alla cui quantità media di grasso Moleschott as-

segna un valore senza dubbio molto basso, cioè soltanto il 2 ½ %). Le osservazioni dei contadini al riguardo sono tutte concordi; i porcellini di poche settimane per es. contengono, secondo Weiske e Wildt, relativamente molto meno adipe che gli animali grandicelli.

Presentemente fa d' uopo rinunziare all' idea di stabilire le equazioni del ricambio materiale del grasso del corpo durante l'età infantile, di discutere la provenienza del medesimo (dai grassi degli alimenti e dagli albuminoidi), nonchè la importanza che in questo processo si appartiene agli idrati di carbonio. Epperò nella tav. XCVI noi ci siamo limitati semplicemente a calcolare gli introiti quotidiani di grasso e di idrati di carbonio nel decorso della infanzia. Si comprende bene che non si può fare a meno di avere una certa misura dello introito del grasso; in vero Conrad (die Untersuchung der Frauenmilch für die Bedürfnisse der ärztlichen Praxis. Bern. 1880) dimostra che un latte il quale possegga meno del 2 % di grasso, è insufficiente a nutrire.

Per il poppante non si son potuti mettere nella tabella che cifre accertate indirettamente. Camerer ha determinato le quantità di latte prese giornalmente dal poppante, e ci ha dato inoltre una analisi del latte materno succhiato dal bambino (razioni riunite dal 130° al 135° giorno), dove Hartmann in 1000 parti ha trovato: sostanze albuminoidi 30,54, zucchero di latte 36,44, grassi 35,48. Da queste cifre io ho computato (senza servirmi, per i primi giorni, dei risultati di altre analisi del colostro) le quantità di grasso e di zucchero di latte che vengono giornalmente introitate.

Per le osservazioni di Cruse io ho preso a base le cifre dell' albumina che sono state date dal medesimo, e l'analisi del latte fatta dall' Hartmann; giacchè dalle cifre dei primi furono calcolati i grassi ed il zucchero di latte. E siccome non può trattarsi che di cifre approssimative, così l' introito dell'albumina si moltiplica in cifra rotonda per 1,2 onde aversi tanto gli idrati di carbonio, quanto i grassi (v. Quad. XCVI).

Il ricambio degli elementi inorganici nell' organismo infantile finora è stato poco studiato. Al presente non si può ancora parlare di una equazione dell' introito e dell' esito delle sostanze inorganiche. Conderau il quale analizzò il latte di 17 donne, non fu, come si è detto, al caso di dimostrare una notevole influenza del vario contenuto del latte in sostanze organiche sullo sviluppo del bambino; invece i poppanti che erano nutriti con un latte ricco di sali terrosi e specialmente di sali alcalini, presentarono il massimo aumento di peso.

Gli animali che vengono nutriti con alimenti poveri, il più ch'è possible, di sostanze terrose, muoiono, secondo che ha dimostrato Forster, dopo 5-6 settimane. Secondo gli esperimenti di Roloff e J. Lehmann le ossa di quegli animali, a cui si sottrae dall' alimentazione la sola calce, presentano i caratteri delle ossa rachitiche; E. Voit limita questo fatto, dicendo ch' esso si verifica soltanto negli animali giovani con lo scheletro non ancora del tutto formato. Se a dei cani che sono in via di sviluppo, si sottrae l'introito della calce, lasciando intatte le quantità delle sostanze alimentari organiche, la loro crescenza al principio non è disturbata:

QUADRO XCVI. *Grasso ed idrati di carbonio giornalmente introitati.*

	Età	Peso del corpo in kilg.	Genere di alimentazione	Quant. giornaliera degli introiti esposta in grm.	Quant. giornal. (in grm.)		Per ogni kilg. di peso del corpo si introducono in gram.		Num.° dei giorni di esperimento	Osservatori	Osservazioni
					Grassi	Idrati di carb.	Grassi	Idrati di carb.			
Giorni	1	3,28	Latte di donna.	10	(0,35)	(0,36)	0,17		1	Camerer	
	2	3,16	»	91,5	(3,2)	(3,3)	1,0		1	»	
	2	—	—	—	(11,2)	(11,2)	—		—	Cruse	
	3	3,11	»	247	(8,6)	(8,7)	2,9		1	Cam.	
	3	—	»	—	(12,2)	(12,2)	—		—	Cruse	
	4	3,11	»	337	(11,7)	(12,1)	3,7		1	Cam.	
	4	—	»	—	(12,3)	(12.3)	—		—	Cruse	
	5	3,12	»	288	10,0	(10,3)	3,2		1	Cam.	
	6	3,16	»	379	13,1	(13,5)	4,1		1	»	
	5-10	—	»	—	(14,4)	(14,0)	—		—	Cruse	
	9-12	3,15	»	495	17,1	(17,7)	5,4		4	Cam.	
	18-21	3,39	»	534	18,6	(19,1)	5,6		4	»	
	10-30	—	»	—	(18,1)	(18,1)	—		—	Cruse	
	31-33	3,67	»	555	(19,3)	(19,6)	5,3		3	Cam.	(30-31 giorni).
	46-69	4,41	»	651	(22,7)	(23,4)	5,2		3	»	
	30-60	—	—	—	(22,1)	(22,1)	—		—	Cruse	
settim.	7	(4,5)	Semmolino	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

											un eccesso anormale di idrati di carbonio.
	G. 105-113	5,20	Latte di donna.	749	26,1		5,0		6	Cam.	
	» 130-135	5,58	»	760	27,0	27,7	4,9		5	Cam.e Hart.	1000 grm. di questo latte contenevano: Elementi fissi 103,79 — Sostanze albuminoidi 30,54 — Zucchero di latte 36,44 — Grassi 35,48— Principii minerali 1,33.
	mesi 5	5,53	Latte condensato.	—	18,39	91,15	3,3	17,7	—	Forster	
Giorni	161-163	6,10	Latte di donna.	766	26,8	—	4,4		3	Cam.	
Giorni	204-206	6,68	Latte di vacca.	1345	37,1	61,6	5,4	9,2	3	Cam.e Hart.	1000 grm. di questo latte contenevano: Elementi fissi 106,40 — Albuminoidi 39,97 — Zucchero di latte 45,85— Grassi 27,57.
Giorni	211-245	7,20	»	1345	47,0		6,5		10	Cam.	
Giorni	357-359	8,90	Idem. e dieta mista	1563	57,1	79,9	6,4	9,0	3	Cam.	
Anni	1 1/2	(10)	Dieta mista.	2	27	150	2,7	15,0	—	Forster	
Anni	2	10,9	»	1185(197 f.)	43,3	95,9	4,0	8,8	8	Cam.	(2 anni).
Anni	3 1/4	13,2	»	1203(197 f.)	41,5	102,7	3,1	7,8	8	»	
Anni	5 1/4	18,0	»	1510(311 f.)	45,8	197,3	2,4	10,9	8	»	
Anni	8	(21)	»	—	(21)	(210)	(1,0)	(10)	—	Hildesheim	(Valori teorici).
Anni	9	22,7	»	1660(328 f.)	47,0	207,7	2,1	9,1	8	Cam.	
Anni	11	(27)	»	365 fissa	35	251	1,3	9,3	—	—	Questi dati si basano sulla razione dietetica già fissata per i fanciulli da 6 a 15 anni (v. § 69). Come anno medio è preso l'undecimo.
Anni	11	23,7	»	1698(397 f.)	45,7	268,6	2,0	11,3	8	Cam.	
	Adulto	63	—	3390(472 f.)	90	330	1,4	5,2		—	Valori medii delle equazioni generali del ricambio materiale dell' adulto, sotto un tenore medio di vita.

ma più tardi, unitamente alla diminuzione della quantità della calce negli altri tessuti, si producono anomalie nella ossificazione dello scheletro.

La quantità di cenere delle ossa secche, prive di grasso, ammonta, secondo Bibra, nel feto di 6 mesi al 59,5 %; nel bambino di 2 mesi al 65,3; nel bambino di 5 anni al 67,8 %; inoltre nei giovani piccioni (femore) al 54 %, in quelli adulti al 78 %; nei cani neonati (femore) al 54%, in quelli di sei settimane al 62 %. Secondo Wildt, le ossa secche del coniglio contengono subito dopo della nascita il 63 % di elementi minerali; dopo 14 giorni, il 55 %; dopo il primo mese il 58,9 %; dopo tre mesi il 67,7 %; nell'animale adulto il 74 %.

72. Bilancio degl'introiti e degli esiti.

Lo stabilire le equazioni del ricambio materiale per i differenti periodi della età infantile sarà possibile soltanto in avvenire mercè una serie di numerose e vaste esperienze. Per ora noi dobbiamo ordinariamente contentarci di quei dati che si riferiscono al quantitativo di questa o quella eliminazione, osservata in singoli individui, come pure alla quantità delle singole sostanze alimentari introdotte nel corpo. Ma questi risultati degli esperimenti diretti sono così scarsi ed oltracciò così dipendenti dalle condizioni speciali presentate dalle persone sottoposte all'esperimento, che in molti casi essi non corrispondono affatto ai veri valori medii del rispettivo periodo di età. Per questa ragione noi fummo molte volte necessitati ad introdurre nelle nostre equazioni del ricambio materiale anche dei valori presuntivi, e così per es. dedurre la grandezza incognita di una funzione dal valore noto di un'altra. Possiamo quindi stabilire le seguenti leggi:

1.) La quantità dell'introito (Z) di elementi solidi e di acqua è uguale alla quantità delle feci (f), dell'urina (h) e delle perdite del corpo insensibili (p). Nella prima età della vita bisogna calcolare anche l'aumento del peso del corpo (k), per la ragione che esso non è molto piccolo rispetto a Z; però nello stato attuale delle nostre conoscenze sopra i singoli valori della equazione a, riesce solo eccezionalmente possibile un calcolo esatto nè generalmente parlando è assolutamente necessario. Noi abbiamo adunque:

$$a) \qquad Z = f + h + p + (k).$$

2.) La quantità della perspirazione insensibile che si può determinare molto comodamente con la bilancia, (p) è molto approssimativamente uguale alla quantità dell'acido carbonico eliminato per i polmoni e per la pelle, (c) più la quantità dell'acqua che si elimina per la stessa via, (w) meno l'ossigeno dell'acido carbonico (o). Laonde

$$b) \qquad p = c + w - o.$$

Siccome $c - o$ corrisponde al carbonio eliminato pei polmoni e per la pelle, e siccome nella equazione del ricambio materiale dell'uomo adulto di media età (equazione stabilita con discreta sicu-

rezza), 9,89 del carbonio introdotto cogli alimenti, c', si eliminano pei polmoni e per la pelle in forma di acido carbonico, ne risulta che

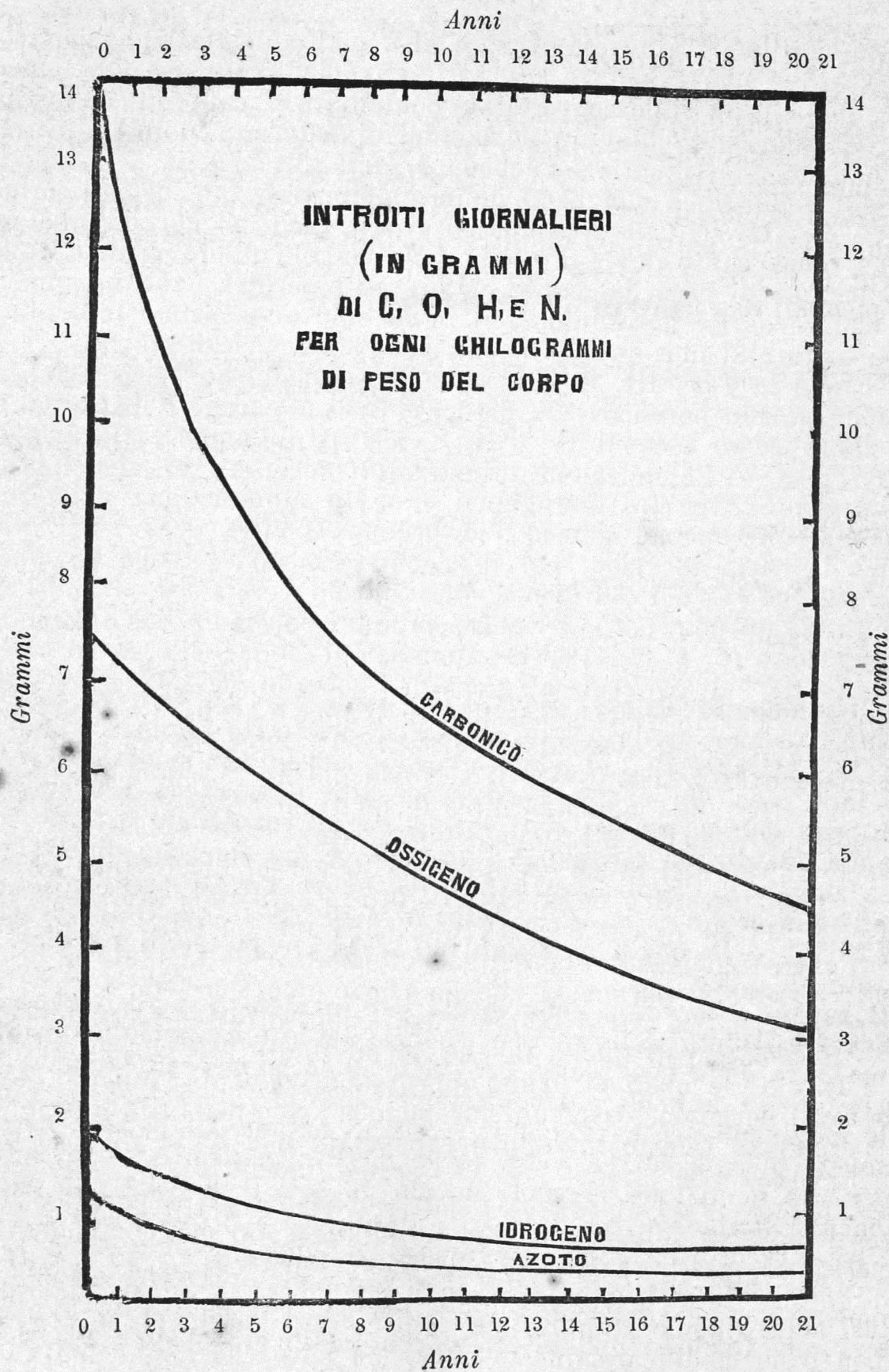
$$c) \qquad p = 0{,}89\ c' + w.$$

La quantità c', allorquando non si è potuta determinare particolarmente, si può calcolare approssimativamente in base alle numerose analisi che si posseggono sul contenuto di carbonio delle singole sostanze alimentari. Altri metodi di determinazione indiretta, più o meno giustificati, io debbo passarli sotto silenzio.

Nello stabilire le equazioni del ricambio materiale nei primi due giorni di vita, i quali sono una perdita di peso del corpo, noi dobbiamo tener conto degli introiti, delle singole eliminazioni e della diminuzione di peso del corpo. Al presente però ci mancano ancora le relative esatte determinazioni in un solo e medesimo individuo. È da augurarsi che questa lacuna venga ben presto colmata.

Secondo la Tav. III, il neonato nel primo giorno perde 139, al secondo giorno perde 64 gr. del peso del suo corpo. L'introito medio del colostro ascende (v. Tav. LXXXVIII) in ambo i giorni a 26 e 155 grm. — Le dejezioni intestinali (meconio, 90 grm.) sono egualmente divise fra' due giorni. Per la eliminazione dalla via pulmonale nel primo giorno, io prendo la cifra data da Bouchaud, ossia 48 grm.; per il secondo giorno, ritengo il valore dato dal Bartsch (86 grm.); quest'ultimo veramente si riferisce al quinto giorno, però il valore minimo del Bartsch è stato preso a base (v. § 47). Per le eliminazioni della pelle, sono state prese le cifre di 57 grm. al giorno (d'accordo col § 48). Per l'urina: 12 e 36 grm. (valore massimo di Bouchaud). Cosicchè per il primo giorno noi avremo $45+48+57+12-26=136$ grm. di perdita di peso del corpo, e per il secondo giorno avremmo $45+86+$ $+57+36-155=69$; adunque cifre le quali si discostano pochissimo dalle cifre medie direttamente ricavate.

Nella Tav. XLIII della 12ª Edizione io cercai di stabilire un bilancio degli introiti e degli esiti in otto stadii differenti della età infantile. Ma di questi 8 casi, due poggiano su cifre puramente teoretiche; uno poggia sopra una determinazione soltanto approssimativa dell'età; per modo che ne rimangono solo 4-5, i quali si basano, almeno in parte, sopra misurazioni dirette. Lasciando da parte il dettaglio di quella tabella, io mi limito alle curve figurate nella Tav. X, le quali ci dànno approssimativamente l'introito giornaliero di carbonio, ossigeno, idrogeno e azoto per tutto il decorso della infanzia. Questo introito è rapportato alla unità di peso del corpo (v. tav. 10).

Secondo A. Volz, al quale noi dobbiamo i più accurati esperimenti moderni sulla quantità delle eliminazioni dell'uomo adulto, la perspirazione insensibile prende il 35, l'urina il 59, le feci il 6 per cento di tutte le eliminazioni in complesso. Ulteriori ricerche fattesi sulle singole eliminazioni dello adulto non hanno potuto che di ben poco modificare queste cifre. Ma pare che anche nella infanzia essi non si comportano in modo positivamente diverso; poichè soltanto la quantità della urina relativamente si eleva alquanto e la quantità della perspirazione, in proporzione, diminuisce.

73. Inanizione.

I bambini soggiacciono all'inanizione molto più presto che gli adulti; gli è perciò che nelle carestie la mortalità dei bambini è massima fra tutte le altre classi di età. Sotto l' inanizione, Magendie vide morire un cane di 4 giorni dopo 48 ore, invece un cane di 6 anni dopo 30 giorni. Tre dei cani sottoposti all'inanizione a cominciare dalla loro 18ª ora di vita, ed osservati da F. Falck, morirono dopo 3 giorni; mentre un animale che aveva la età di un anno, visse 23 giorni, ed un altro vecchio visse nientemeno che 60 giorni e 6 ore. Le stesse differenze Chossat le ha osservate fra' piccioni assoggettati all'inanizione.

	Media del tempo della morte (giorni)	Perdita relativa del peso del corpo	
		in complesso	giornalmente
Piccioni giovani	3,07	0,25	0,081
» di media grandezza .	6,12	0,36	0,058
» adulti	13,36	0,463	0,035

I 3 summentovati cani giovani sui quali Falck fece gli esperimenti avevano perduto fino all' epoca dell' esito letale soltanto il 23,3 %, gli animali più adulti avevano perduto in media il 47,7 % del loro peso del corpo. Però la perdita giornaliera procentuale del peso del corpo dei cani sottoposti all' inanizione è tanto più grande quanto più giovane è l'animale. Nelle ricerche di Falck essa aumentò: negli animali nati da 18 ore ascese all'8,57 %—in quelli che erano di 12 a 16 giorni al 4,83 %—in quelli di un anno a 2,73 %; — in quelli di 3 anni ad 1,77 %;—in quelli maggiori di 3 anni all' 1,099 %.

Il rapido intervento della morte per inanizione negli organismi giovani è l'effetto della relativa energia del loro ricambio materiale, come pure della loro scarsa provvista di adipe meccanicamente depositato (gli animali più magri morivano per inanizione in generale molto più presto di quelli ricchi di adipe). La perdita relativamente piccola del peso del corpo negli organismi giovani sottoposti alla inanizione, dipende da che in essi il sistema che generalmente diminuisce assai poco di peso, vale a dire i centri nervosi, ha — in proporzione — un intenso sviluppo, mentre altre parti del corpo, che nel corso della inanizione dimagriscono considerevolmente, come i muscoli e specialmente il tessuto adiposo, formano una frazione dell' intero corpo molto più piccola che nello adulto.

Anche l' alimentazione insufficiente per quantità e qualità manifesta sull'organismo giovine effetti nocivi molto più intensi che sullo

adulto. E quantunque bambini deboli possano in date circostanze raggiungere nella età della giovinezza e della virilità un normale sviluppo ed una normale forza del corpo; non si può nondimeno, tutto considerato, negare che una alimentazione insufficiente, massime nel primo anno di vita, ha per effetto danni persistenti per lo sviluppo dell'organismo; infra i nati negli anni di carestia 1816 e 1817 ve ne fu un numero sorprendente che vennero riformati dal servizio militare. Gli animali che vengono a bella posta nudriti insufficientemente nel primo tempo della vita, restano meschini di sviluppo e di forza corporea (siccome molteplici esperienze hanno accertato anche quando posteriormente ricevono una alimentazione abbondante).

74. L'allattamento degli animali giovani.

Crusius, über Kuhmilch in der ersten Melkzeit. Journal f. pract. Chem. LXVIII. 1. 1856.

Le esperienze degli Allevatori razionali ci forniscono preziose conclusioni riguardo alla alimentazione degli organismi giovani. La Tabella XCVII è ricavata da una lunga serie di esperimenti di F. Crusius (in Sassonia), il più bel lavoro di questo genere che io mi conosca. Quattro vitelli lattanti ricevevano tutto il latte della propria madre in tre parti al giorno. La quantità del latte presa ciascuna volta veniva determinata col pesare i vitelli.

Durante il periodo dello allattamento il Vitello consuma quantità sempre più grandi di latte; in media nella I settimana libbre 15,0 al giorno; — nella II, 16,0; — nella III, 16,4; — nella IV, 17,0; — nella V e VI, 18,7; — nella VII fino alla IX settimana 20,3; — nel mentre che diminuisce considerevolmente la quantità di latte consumata giornalmente da parti dell'animale dello stesso peso. Adunque il consumo assoluto del latte cresce senza dubbio non proporzionatamente al peso del corpo.

I quattro vitelli della Tav. XCVII erano, 4 settimane dopo la nascita cresciuti in media dell' 80 %; stando alla tabella II l'uomo bambino raggiunge pressappoco il medesimo aumento relativo, a capo di 4 mesi. Inoltre i due vitelli della tab. XCVII dopo 9 settimane erano diventati in media di un peso di 2,7 volte maggiore; laddove l' uomo bambino non raggiunge questo aumento relativo di peso se non dopo 9 mesi.

Dalla tavola XCVII si rileva, che le quantità assolute di latte consumate dal vitello lattante nei differenti periodi, non presentano differenze di rilievo, mentre invece la capacità di adibire il latte all' aumento materiale del corpo, vale a dire il grado dello sviluppo relativo, diminuisce di settimana in settimana. Il parallelo con la crescenza dell'uomo è di un alto interesse; la tav. XCVIII contiene i valori corrispondenti per il bambino, mentre pei vitelli 1 e 2 della tabella XCVII furono considerate le medie.

La crescenza relativa durante il periodo dello allattamento si avvera dunque nel vitello molto più sollecitamente che nel bambino, vale a dire che per raggiungere lo stesso aumento procentuale di

QUADRO XCVII. *Introiti ed aumento del peso del corpo dei vitelli lattanti.*
(I numeri significano libbre).

	Settimana di vita	Peso del vitello al principio della settimana	Aumento di peso durante la settimana	Latte consumato durante la settimana	100 libbre dell'animale consumano				100 libbre dell'animale crescono		1 libbra di aumento		
					in una settimana		in 1 giorno						
					Latte	Sostanza asciutta	Latte	Sostanza asciutta	in 1 settimana	in 1 giorno	di latte	di sostanza asciutta	
Vitello 1.	1	64	22	134,4	210	25,7	30,0	3,6	34,3	4,9	6,2	0,7	
	2	86	18	127,4	148,1	18,1	21,1	2,1	20,9	2,9	7,0	0,8	
	3	104	16	132,9	127,8	14,5	18,2	2,0	15,3	2,2	8,3	0,9	
	4	120	14	139,9	116,6	13,2	16,6	1,9	11,6	1,6	10,0	1,1	
	5	134	13	126,0	94,0	10,9	13,3	1,5	9,7	1,4	10,0	1,1	
	6	147	10	123,9	84,3	9,7	12,0	1,4	6,8	0,9	12,5	1,4	
	7	157	13	153,3	97,8	11,4	13,9	1,6	8,2	1,1	12,3	1,4	
	8	170	10	132,9	78,2	9,0	11,1	1,3	5,9	0,8	13,6	1,7	
	9	180	9	136,4	75,8	8,7	10,8	1,2	5,0	0,7	15	1,7	
	10	189											
Vitello 2.	1	95	27	106,4	112	14,4	16	2,0	28,4	4,0	4	0,5	
	2	122	18	104,9	86	11,0	12,3	1,6	14,7	2,1	5,8	0,7	
	3	140	20	130,9	93,5	10,4	13,3	1,5	14,2	2,0	6,7	0,7	
	4	160	18	140,6	87,9	10,4	12,5	1,5	11,2	1,6	7,9	0,9	
	5	178	12	135,8	76,3	8,6	10,9	1,2	6,7	0,9	11,4	1,2	
	6	190	7	149,7	78,8	9,0	11,2	1,3	3,6	0,5	21	2,5	diarrea
	7	197	17	149,0	75,7	8,7	10,8	1,2	8,7	1,2	9,2	1,0	
	8	214	14	143,4	67,0	7,7	9,6	1,1	6,5	0,9	10	1,2	
	9	228	9	138,1	60,6	6,4	8,6	0,9	3,9	0,5	13	1,6	
	10	237											
Vitello 3.	1	78	17	131,6	168,7	22,5	24,1	3,2	21,8	3,1	7,6	1,0	
	2	95	18	142,4	151	19,2	21,6	2,7	18,9	2,7	8	1,0	
	3	113	9	127,0	112,4	14,4	16	2	7,9	1,13	14	1,6	
	4	122	10	140,6	115,3	14,7	16,4	2,1	8,2	1,16	14,3	1,7	
	5	132											
Vitello 4.	1	92	11,5	78,4	85,2	10,5	12,1	1,5	12,5	1,8	7	0,8	
	2	103,5	13,5	96,6	93,3	10,9	13,3	1,5	13,4	1,9	7,3	0,7	
	3	117	7	106,9	93,9	10,1	13,4	1,4	5,9	0,8	15	1,7	diarrea
	4	124	13	111,9	90,3	10,6	12,9	1,5	10,5	1,5	8,5	1,0	
	5	137											

peso, il bambino richiede a un dipresso tanti mesi per quante settimane richiede il vitello. L'incremento materiale dunque ubbidisce alla stessa legge, quantunque i valori assoluti nei due casi presentino grandi differenze.

QUADRO XCVIII. *Cifre dello sviluppo relativo.*

Vitello		Bambino		Vitello		Bambino	
dopo 1 settim.	0,313	dopo 1 mese	0,231	dopo 6 settim.	0,068 (1)	dopo 6 mesi	0,0769
2 »	0,178	2 mesi	0,175	7 »	0,085	7 »	0,0643
3 »	0,147	3 »	0,138	8 »	0,062	8 »	0,0537
4 »	0,114	4 »	0,112	9 »	0,042	9 »	0,0446
5 »	0,082	5 »	0,0924				

Cinque vitelli che presero il loro latte dal tinello presentarono, nelle prime 4 settimane, cifre relative di sviluppo di 0,31-,018-0,15 e 0,08.

Nel periodo ulteriore dello sviluppo questo rapporto viene ad innalzarsi alquanto a favore dell'aumento di massa del manzo; però le differenze, almeno in molte fasi della vita, non sono grandi. Dai dati del Rau sulla crescenza dei vitelli, di vacche e tori, osservatasi in Hohenheim, io ho calcolato nuovamente la cifra della crescenza settimanale relativa; e per poter fare il paragone ho messo accanto le cifre dello sviluppo mensile del bambino, prendendo le medie dai due sessi.

QUADRO XCIX. *Energia di sviluppo nel manzo e nell'uomo.*

Manzo		Uomo	
Età	Cifra dello sviluppo settiman. relativa	Età	Cifra dello sviluppo mensile relativa
3- 6 mesi	0,027	1 ½ anni	0,017
6- 9 »	0,022	2 ½ »	0,009
9-12 »	0,0107	3 ½ »	0,010
12-15 »	0,014	4 ½ »	0,009
15-18 »	0,012	5 ½ »	0,0087
18-24 »	0,010	7 »	0,0085

(1) L'animale num. 2 non è stato quì preso in considerazione, perchè fu affetto da diarrea.

Dagli studi di Camerer (1878) sul ricambio materiale in un poppante, io ricavo i seguenti risultati:

Quadro C. *Paragone degli alimenti introitati con le eliminazioni e con l'incremento di massa nel primo anno di vita.*

Giorni di vita	Natura della alimentaz.	Per ogni 1000 gr. di alimenti si hanno				1 gr. di accrescim. richiede di latte materno	
		Crescenza	Feci	Urina	Perspirazione insensib.	nel bambino	nel vitello (secondo Crusius)
1-3	Latte materno	—	—	—	—	—	
4		98		600	303		
5		98		600	303	10	5
6		98		600	303		
9-12		46		680	267	21,5	7
18-21		59	7	699	235	17,6	7,5
31-33		51		714	228	19,7	11
46 67-69		37		715	241	27	11
105-113		24		686	283	40,9	—
161-163		23,6		608	361	42	—
211-245	Latte di vacca e dieta mista	11,1	40	652	297	89,3	—
357-359		6	66	630	298	176	—

75. (*Appendice*) Uso della dieta lattea esclusiva nei bambini grandicelli e negli adulti.

Vista la grande importanza che l'alimentazione lattea ha per il poppante, è naturalmente di un grande interesse lo studio degli effetti del medesimo genere di alimentazione sul bambino più grandicello e sullo adulto. Qui noi ci limitiamo al quesito principale: vale a dire l'uso del latte da parte degli individui più avanzati negli anni in paragone del poppante.

Nella tabella LXVIII § 52 abbiamo già mostrato, che il rapporto medio della quantità dell'urina, rispetto alla quantità del latte introdotto nel corpo, deve considerarsi come costante in tutta la vita. Rubner ha praticato profonde ricerche, le quali sono raccolte insieme ad alcuni altri dati nella tabella CI. A. Schabanowa ha fatta l'osservazione che bambini di 4-12 anni, nel passare da una dieta qualsiasi alla dieta lattea quasi esclusiva, perdono di peso senza eccezione, quantunque continuino ad introitare col latte quantità sufficienti di sostanze albuminoidi. Nei bambini più grandicelli questa influenza è molto più rilevante che nei bambini più piccoli. Una ragazza di 10 anni, sottoposta ad un'alimentazione giornaliera di 1200 gr. di latte al giorno (oltre a 290 gr. di acqua, durante l'intero periodo dell'esperimento che fu di 13 giorni), perdette 450 grammi di peso del corpo. In una ragazza di 11 anni (che pesava 26,4 kg.) furono somministrati all'inizio 1200 gr. di latte al giorno,

e poi quasi di giorno in giorno questa quantità venne aumentata; ebbene il peso del corpo perdette per lo spazio di 6 giorni, fino a tanto che l'introito giornaliero venne elevato a 1900 grm.; ma da allora in poi per altri 7 giorni si ebbe un aumento di peso di 400 grammi.

Gli individui adulti sani che passano di botto ad una dieta lattea esclusiva, la sopportano, come si sa, male. Sopraggiungono ordinariamente disturbi della digestione, dolori colici, diarrea. Queste osservazioni non stanno in contraddizione con l'altro fatto: che gli infermi, in talune circostanze, possono adattarsi ad una dieta lattea esclusiva con loro vantaggio. Il latte caldo è sempre tollerato meglio del latte freddo. Gli esperimenti di Rubner sul ricambio materiale degli individui sani si riferiscono deplorevolmente soltanto a periodi di tempo assai brevi (per lo più un giorno).

È un fatto ovvio che il poppante sano tollera ed assimila il latte molto meglio che il bambino grandicello o l'adulto. — Anche negli individui piu avanzati in età le feci, durante la dieta lattea esclusiva, appaiono in masse dure, nodose, di colorito biancastro e giallochiaro. In esse mancano completamente le sostanze albuminoidi ed il zucchero di latte, mentre il contenuto di grasso non è poco rilevante. Fra tutti i componenti organici dell'alimentazione lattea, anche nel poppante sano, sono i grassi quelli che incontrano relativamente le maggiori difficoltà al loro passaggio nella massa dei succhi. — Quantità considerevole di grasso non assorbito compariscono spesso nelle feci dei poppanti, nei diversi disturbi della digestione.

Secondo Rubner, crescendo l'introito del latte, cresce pure notevolmente la quantità delle feci e precisamente della loro parte secca; ma anzitutto cresce pure la quantità assoluta dello azoto, dei grassi, e dei principii inorganici che esistono nelle feci. Rubner designa il latte siccome quella sostanza alimentare che nel canale digerente dell'individuo adulto viene utilizzato peggio di tutti gli altri alimenti di origine animale (carne, uova ecc.) — (v. le rispettive cifre procentuali relative della tab. CI). Fra gli elementi inorganici del latte abbonda specialmente la calce; ma la calce introdotta con gli alimenti viene per la massima parte eliminata con le feci, giacchè l'assorbimento della calce è così tenue che, con un introito giornaliero di latte di 2000—3000 cm.c., l'adulto non elimina giornalmente nell'urina che 0,057—0,119 gr. di calce. Il contenuto di calce in queste condizioni ascende al 41 % dei principii inorganici delle feci.

Camerer ha testè pubblicato nuovi esperimenti su due suoi bambini. Essi bevevano latte a piacere ed oltracciò prendevano giornalmente 125 cm.c. di caffè. Questo genere di alimentazione non potè durare più a lungo di 4 giorni.

QUADRO CI. *Assorbimento del latte nel tubo digerente dei bambini grandicelli e degli adulti.*

Età	Introito giornaliero del latte (Ccm. e grm.)						Feci (gr.)					Per ogni 100 gr. di latte introdotto si hanno nelle corrispondenti quantità di feci:				Osservatori	Osservazioni
	Quantità	Sostanza fissa	Azoto	Grassi	Zucchero	Cenere	Quantità Fresche	Quantità Dissecc.	Azoto	Grassi	Cenere	Sostanza fissa	Azoto	Grassi	Cenere		
Bambina di circa 8 anni	2000	—					105									Camerer	Alimentaz.:1750 latte e 250 caffè
Bambina di 10 anni	2023	239	11,3	53,7	97,6		70	10,3	0,38	1,60	—	4,3	3,4	2,8		»	Ogni 4 giorni di sperimento
Bambina di 12 anni	1915	224	10,59	57,4	91,3		67,5	15,9	0,58	1,50	—	7,1	5,5	2,8		»	Negli introiti sono inclusi 125 c.cm. di caffè
Uomo di 27 anni (C)	2438	315,0	15,4	95,1	102,4	17,8	96,3	24,8	1,0			7,8	6,5	3,3	48,8		3 g. di sperim.
Uomo di 43 anni (D)	1025	132,4						10,6				8,0					
D	»	»						12,2				9,2					
D	1537	198,6						15,3				7,7					
D	»	»						15,9				7,8					
D	»	»						15,5				7,7					
D	2050	264,9						22,8				8,6					
Uomo (A) di 22 anni	2050	»	12,9	79,9	86,1	15,0		22,3	0,9	5,7	7,0	8,4	7,0	7,1	46,8	Rubner	Solo un giorno di esperimento per volta
A	»	»						22,3				8,4					
C	2438	315,0	—	—	—	—	—	24,7	—	—	—	7,8					
D	3075	397,3						33,7				8,5					
D	»	»	19,4	119,9	129,1	22,4		40,6	1,5	6,7	10,9	10,2	7,7	5,6	48,2		
Uomo di 23 anni (E)	4100	529,7	25,8	160,0	172,2	29,9		50,0	3,1	7,4	13,3	9,4	12,0	4,6	44,5		
Uomo di 66 anni	1715 2446						0 178	0	—	—	—	—	—	—	—	— Cam.	3 gior. 3 gior. } 6 gior. consecutivi
Media	2080						90M.										

Peso corporeo delle persone assoggettate all'esperimento A = 72 — C = 71 — D = 74 — E = 72 Klg. L'uomo di 66 anni giaceva in letto per frattura del femore; nei primi tre giorni egli si adattò con ripugnanza alla dieta lattea.

IX. Funzioni del sistema nervoso e muscolare.

76. Proprietà generali.

Soltmannn, über einige physiol. Eigenthümlichkeiten der Muskeln u. Nerven des Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderhlk. 1878 XII. 1. — Lo stesso, über die Erregbarkeit der sensiblen Nerven der Neugeborenen. Ebenda 1879 XIV. 308.

Le proprietà funzionali del sistema nervoso e muscolare degli animali neonati od alquanto grandicelli, in paragone di quelle dello adulto, sono state cominciate a studiare recentemente da Soltmann (v. anche § 28: *nervo vago*).

Pria di ogni altra cosa noi dovremmo qui occuparci di quelle funzioni di cui sono per sè stessi capaci il nervo ed il muscolo dell'organismo giovane; dovremmo quindi stabilire per es. le attività funzionali dei muscoli estirpati dagli animali molto giovani (al quale scopo possono appena adoperarsi gli animali a sangue caldo), dovremmo occuparci della durata e delle altre caratteristiche del loro accorciamento, del loro lavoro meccanico, della stanchezza, ecc.

Stando alle tabelle XVII e XIX, il peso relativo dei centri nervosi nel neonato ha una cifra molto elevata, per guisa che essi devono partecipare al ricambio materiale generale molto più attivamente che l'individuo adulto. Anche i nervi ed i gangli nervosi sono nel neonato intensamente sviluppati in paragone al rimanente del corpo. E poichè dal secondo anno infino al termine dello sviluppo il cervello non aumenta che di un sesto della sua massa ed il ricambio materiale in questo tempo è generalmente molto più attivo; così devesi con certezza ammettere che anche l'energia assoluta del ricambio nutritivo della massa cerebrale nella infanzia è notevolmente maggiore che nell'individuo adulto. Il maggiore contenuto acquoso ed il carattere decisamente più molle della massa cerebrale favoriscono egualmente il suo ricambio materiale, la cui grande attività può spiegarci in parte la maggiore irritabilità del sistema nervoso infantile. Le funzioni psichiche al principio deboli, la lentezza con cui la *volontà* che si va gradatamente esplicando, assoggetta i muscoli al suo dominio, favoriscono lo sviluppo di movimenti riflessi e di convulsioni riflesse, a cui sono predisposti i bambini specialmente nei primi due anni di vita. Secondo tutte le apparenze, il braccio è quello che ubbidisce il primo alla volontà; anche i movimenti di suzione sembra che perdono subito il loro carattere che in origine è esclusivamente riflesso.

Indi seguono i movimenti volontarii della testa e del collo, e di alcuni gruppi muscolari della faccia; e da ultimo si hanno i movimenti volontarii degli arti inferiori, i quali nel sesto mese funzionano in modo completamente irregolare (v. §§ 77 e 79). L'attività dei nervi vasomotori probabilmente è maggiore che nella età più inoltrata, come sembra potersi desumere dai rapidi arrossimenti del volto che accompagnano le concitazioni di animo del bambino, ed inoltre dalla prevalente frequenza della epilessia nella età infantile. Riguardo ai movimenti rifiessi del bambino nel sonno vedi § 4.

Il glicogene che si trova in abbondanza nei muscoli e negli altri organi dell'embrione scompare subito dopo la nascita. La musculatura dei bambini, paragonata a quella degli adulti, è più ricca di acqua e più povera di miosina, ma principalmente poi di sostanze estrattive, grassi ed elementi inorganici; è sorprendente lo sviluppo relativamente tenue di massa dei muscoli del neonato, mentre a questo sistema (astrazion facendo degli organi della generazione), è riservato il massimo aumento, assoluto e relativo, di crescenza durante la età infantile e la giovinezza. Il muscolo infantile quindi deve presentare un attivo ricambio materiale in paragone del suo peso.

Le cause che producono la stanchezza nel bambino si fanno risentire molto più prontamente che nello adulto. Secondo gli esperimenti di Soltmann, la eccitabilità del nervo sciatico messo a nudo negli animali neonati si esaurisce con una grande rapidità. Lo stesso Autore esaminò sui conigli, con numerosi esperimenti diversamente modificati, la eccitabilità del nervo sciatico, tanto nel moncone periferico del nervo reciso, quanto anche (in seguito al taglio trasversale del midollo spinale), nel nervo non reciso, la mercè di correnti tetanizzanti, ovvero di alcuni colpi di apertura del circuito elettrico. Per produrre delle contrazioni muscolari apprezzabili l'intensità dello stimolo negli animali neonati doveva essere considerevolmente maggiore che negli adulti; essa però diminuisce rapidamente fin dalla prima settimana, e sembra che raggiunga il suo massimo verso la sesta settimana, in cui è maggiore che nello adulto. La contrazione muscolare nel neonato si compie più lentamente che nella età ulteriore; mentre il coniglio non adulto ha bisogno di circa 70 colpi al secondo per entrare in un tetano completo; nel neonato invece bastano già 16 colpi.

Cosicchè nel primo tempo della vita il sistema nervoso è molto meno eccitabile che nel periodo ulteriore dello allattamento. L'eccitabilità riflessa dei nervi vasomotori si comporta, secondo gli studii di Soltmann, in modo identico. La massima eccitabilità (stando agli esperimenti dei Patologi) il sistema nervoso dell'organismo infantile la possiede dalla metà incirca del periodo dello allattamento infino al secondo anno di vita.

Ogni lavoro muscolare è collegato con la produzione di prodotti di ricambio; di uno di questi, vale a dire dell' acido sarcolattico Ranke ha dimostrato che ha un'azione deprimente sui muscoli. Ma il ricambio materiale—in base alle leggi generali—deve anche nella musculatura dei bambini essere più attivo che nello adulto; per conseguenza nel muscolo del bambino bisogna aspettarsi un più sollecito accumulo dei prodotti di ricambio, che deprimono la capacità funzionale; accumulo il quale non può essere perfettamente compensato dalla più rapida circolazione del sangue, che certamente favorisce l'allontanamento di questi prodotti dal muscolo. Gli è perciò che le proprietà funzionali dei muscoli, specialmente nella prima infanzia, si accostano probabilmente ai caratteri del muscolo stanco; la reazione delle fibre muscolari inerti è meno alcalina che nello adulto, stante il maggiore accumulo di prodotti del ricambio (di natura acida); il coefficiente della elasticità nel muscolo in riposo e più ancora del muscolo attivo è notevolmente inferiore a quello

dello adulto; l'attività muscolare svolgerà relativamente una maggiore quantità di calore anzichè di lavoro meccanico, ecc. Sulla rigidità muscolare nei cadaveri dei bambini, ci mancano dei dati sicuri; è probabile che essa sopraggiunga più precocemente e si dilegui più presto che nel cadavere dello adulto. È chiaro che sarebbero molto a desiderarsi degli esperimenti sugli effetti della legatura dell'aorta, con speciale riguardo alla successione cronologica dei sintomi, in animali di differenti classi di età.

77. Funzioni fisiologiche del cervello.

Fritsch ed Hitzig hanno scoverto nella corteccia del lobo anteriore del cervello, (fra la circumvoluzione olfattiva e la fossa di Silvio) alcuni determinati punti la cui stimolazione (elettrica) determina movimenti di certi gruppi muscolari. Soltmann, in cani (narcotizzati) che avevano fino a 10 giorni di età, non potè, con lo stimolare tutta la estensione delle circumvoluzioni pre — e postfrontale o di qualsiasi altro punto della corteccia cerebrale (adunque oltre la zona dei punti di stimolazione stabiliti dall' Hitzig), produrre alcun movimento. I primi risultati positivi si avverarono al 10° giorno (circa 2 giorni dopo che i cagnolini avevano cominciato a vedere), in cui furono determinati movimenti della zampa anteriore del lato opposto; 2-3 giorni più tardi si potettero ottenere movimenti della zampa posteriore e dei muscoli facciali. È degno di nota che il territorio corticale il quale domina un dato movimento, ha una estensione molto maggiore che nell'animale più grande. I centri di « Hitzig » adunque al principio non sono ancora capaci di funzionare, e la loro funzionalità che comincia più tardi, ma non contemporaneamente, è collegata ad un graduale restringimento delle zone circoscritte che restano permanenti. Del resto in un cane di 16 giorni, Soltmann trovò i 3 centri che presiedono ai movimenti della zampa anteriore, della zampa posteriore e dei muscoli facciali già esattamente limitati all'angusta zona segnata dall' Hitzig. Invece i centri che presiedono alla musculatura del dorso, del ventre e della coda non sono ancora capaci di funzionare neppure negli animali della età di 3 settimane.

Tarchanoff, il quale sperimentò su animali (cavie), che possono camminare subito dopo la nascita, trovò che i centri dei muscoli della masticazione, degli arti anteriori e posteriori sono eccitabili fin dai primi giorni. Il modo di comportarsi dei bambini nati precocemente ci fa conchiudere che anche in essi sono capaci di funzionare per lo meno taluni di questi centri; siccome fu constatato da Tarchanoff anche nel feto della cavie.

Fondandosi sulla Letteratura medica (nella quale sono contemplati soltanto dei casi bene osservati di lesioni della corteccia cerebrale nell'uomo adulto). Exner venne, non ha guari, alla conchiusione che i punti della corteccia la cui lesione implica sicuramente la perdita di una data funzione (« così dette zone corticali assolute »), si riferiscono esclusivamente ai quattro arti ed alla musculatura facciale del lato destro; mentre le lesioni di altri punti (le cosiddette « zone corticali relative ») portano disturbi della mu-

sculatura facciale di sinistra, dei muscoli della lingua e dell'occhio, come pure della fonazione, della visione e del tatto, almeno in molti casi. Affatto variabili per i loro rapporti con determinate regioni corticali sono i muscoli della masticazione, del naso e del dorso.

Ogni « zona corticale assoluta » è circondata da una zona corticale « relativa », ai cui confini essa gradatamente cessa; oltrecchè le singole zone corticali si intrecciano, almeno parzialmente, l'una con l'altra. Per ogni parte determinata del corpo, le zone corticali sia motrici che sensitive coincidono fra di loro.

Gli impulsi volitivi che promanano dagli emisferi cerebrali e propriamente dai singoli centri dello Hitzig sono, nell'organismo alquanto più adulto, condotti attraverso le fibre del cervello ai nuclei lenticolari ed ai corpi striati, da cui sono propagati ai cordoni anteriori del midollo spinale, attraverso il piede del peduncolo cerebrale.

Nel primo tempo della vita, influenze volitive in generale non ne esistono ancora; nè esiste alcuna connessione conduttrice fra i centri dell' Hitzig ed i corpi striati, dappoichè le fibre degli emisferi cerebrali, le quali al principio non sono puranco sviluppate, non posseggono ancora, in parte, una guaina mielinica distinta.

I singoli gruppi muscolari presentano nel primo tempo della vita grandi differenze nella energia e nella frequenza della loro attività (al principio semplicemente riflessa ed automatica). Con l' attività vanno collegate certe determinate sensazioni muscolari; e la ripetuta esistenza di queste ultime mena alla produzione di corrispondenti impressioni, per cui tanto le fibre midollari dei grandi emisferi, quanto i corrispondenti centri motori (ideazione) dello strato corticale si sviluppano e così diventano capaci di funzionare. I singoli processi psichici che in origine non consistono in altro che in sensazioni e presto anche in impulsi di sensazioni, al principio (v. § 97) decorrono affatto separati fra loro; i movimenti riflessi delle estremità anteriori determinano, come i movimenti più frequenti del corpo, le più frequenti sensazioni muscolari, e poco per volta anche le immagini di queste sensazioni. Il centro dunque pei movimenti degli arti anteriori si sviluppa per il primo. In simile guisa entrano gradatamente a funzionare gli altri centri.

Soltmann suppone il restringimento graduale dei centri di Hitzig pressappoco nel modo seguente. Le cellule della corteccia degli emisferi cerebrali stanno in connessione non solamente coi talami ottici mediante fibre dello strato midollare, ma anche fra di loro, la mercè di fibre striate. Poichè al principio esiste solamente un impulso motore, così si può concepire che anche le zone di corteccia cerebrale limitrofe al centro corrispondente reagiscono insieme allo stimolo, e così il centro diventa più esteso. Ma se in prosieguo si aggiunge un secondo impulso motore, e quindi lo sviluppo funzionale del centro corrispondente; allora questo viene eccitato molto più intensamente dalla seconda immagine motrice anzichè dalla prima. Questo modo di vedere spiega pure la formazione di un campo intermedio fra il centro per la estremità anteriore e quello per la estremità posteriore — da cui possono venire simultaneameute eccitate le masse muscolari delle due membra.

Il piede del peduncolo cerebrale, il quale nel neonato non è ancora grigio, ma bianco, perchè la mielina delle fibre nervose o non esiste ancora od esiste in grado insufficiente, si sviluppa sempre più a misura che cresce il dominio del cervello sui movimenti (Meynert).

La distruzione dei centri di Hitzig negli animali più grandicelli non determina fenomeni di paralisi, ma movimenti incoordinati, inopportuni, allorchè l'animale vuole usare certi dati gruppi muscolari; e dippiù le parti restano immobili in qualsiasi posizione anche incomoda che loro si dà. Ma questi fenomeni i quali dipendono da una lesione del senso muscolare, ben presto scompariscono, per guisa che gli animali operati non differiscono da quelli che sono rimasti incolumi. Nei cani giovani invece, secondo Soltmann, manca completamente questo effetto transitorio in seguito alla distruzione di un centro. Gli animali compiono sia immediatamente come anche più tardi, adunque in un tempo in cui i rispettivi centri hanno dovuto raggiungere la loro importanza motrice, gli stessi movimenti, benchè affatto irregolari, degli altri che sono rimasti normali; invero, tolti dalla loro posizione di riposo, essi eseguono dei movimenti barcollanti, spesso in una direzione circolare. Se invece un centro viene estirpato dopo che si è già sviluppata la sua ricettività per gli stimoli (adunque per lo meno dopo il decimo giorno di vita), sopraggiunge un disturbo transitorio della motilità allo stesso modo come negli animali adulti.

Soltmann almeno potè conservare in vita per lungo tempo alcuni degli animali così operati. Ora, poichè in seguito alla escisione molto precoce di un centro di Hitzig non sopravviene neppure in prosieguo alcun disturbo motorio, bisogna dire che altre parti della corteccia cerebrale subentrano in compenso. Soltmann estirpò ad un cane di 4 giorni interamente la circumvoluzione prefrontale dal lato sinistro e parzialmente quella postfrontale dello stesso lato: al terzo mese venne stimolato il centro per la estremità anteriore del lato destro; ebbene si ebbero contrazioni nelle membra tanto di un lato che dell'altro. Però la ripetizione dell'esperimento sopra un altro animale diede talora un risultato negativo, cosicchè si richiedono nuovi esperimenti a questo riguardo. Per la possibilità di una funzione vicariante dei centri corrispondenti degli altri emisferi, sembra parlare anche il fatto che le zone analoghe della corteccia dei due emisferi sono congiunte fra di loro mediante fibre del corpo calloso.

Gli effetti della stimolazione elettrica degli organi d'Hitzig si sono voluti spiegare con una diffusione della corrente a' centri motori situati più profondamente. Le esperienze dianzi citate del Soltmann non sono favorevoli ad una tale interpretazione. Ma per rimuovere l'obbiezione che nel neonato anche le parti dei grandi emisferi situate più profondamente probabilmente non reagiscono allo stimolo elettrico (negli animali più adulti per es. la stimolazione di un corpo striato produce movimenti della metà opposta del corpo, oppure la injezione di acido cromico, — mercè la siringa del Pravaz -- nella sostanza del nucleo lenticolare, alla superficie del corpo striato produce paralisi di moto), Soltmann intraprese degli esperimenti di stimolazione sullo stesso neonato.

La stimolazione del corpo striato su di un cane di una settimana rimaneva priva di azione, mentre la capsula interna del nucleo lenticolare dava contrazioni dell'arto anteriore, non mai del posteriore, del lato opposto.

L' asportazione degli emisferi cerebrali, più volte praticata da Magendie e Flourens, fa cadere gli animali a sangue caldo in uno stato di sonnolenza profonda, in cui gli animali restano immobili in posizione di riposo e non dànno veruna manifestazione della loro volontà o coscienza; i colombi così operati possono con una alimentazione artificiale essere tenuti in vita per molti mesi in queste condizioni. Invece la stessa operazione nel cane neonato (estirpazione dei due grandi emisferi insieme ai corpi striati, conservando i talami ottici ed i corpi quadrigemini) mena, secondo Soltmann, ad effetti diversi, inquantochè tutti i movimenti che prima venivano eseguiti dall' animale (anche quelli di suzione portando il dito fra le labbra) restano affatto inalterati, precisamente come prima dell'operazione. Questi movimenti adunque fin dal principio devono essere di natura puramente riflessa ed automatica. La indifferenza del cervello nei primi tempi della vita ci spiega anche il fatto noto da lungo tempo ai Patologi, che le più svariate malattie del cervello molte volte nel neonato possono decorrere senza sintomi o per lo meno senza fenomeni cerebrali caratteristici.

78. (*Appendice*). — **Movimenti cerebrali.**

Stante la nessuna cedevolezza delle ossa del cranio, non sono possibili delle modificazioni di capacità della cavità cranica; epperò anche il contenuto sanguigno del cervello, come si sa, non può subire se non quelle piccole e lente modificazioni che sono concesse dalla fuoriuscita o dalla entrata nella scatola cranica di un corrispondente volume di liquido cerebrospinale.

Ben altrimenti avviene nel primo periodo della vita, fino a tanto che le fontanelle, massime la grande, sono ancora aperte. Allora sono ben possibili delle variazioni nella capacità della scatola cranica; come pure il contenuto vascolare del cervello deve allora subire oscillazioni relativamente molto maggiori di quelle che subisce in prosieguo. Le arterie, massime della base del cervello, si dilatano durante la sistole del cuore e durante la espirazione, per subire poi un piccolo restringimento di volume durante la diastole del cuore e durante la inspirazione. Se si pone il dito sulla fontanella maggiore, si possono sentire queste modificazioni di tensione del contenuto del cranio allo stesso modo come quando si tocca il polso. Anzi il polso arterioso si può percepire ancora più agevolmente sulla grande fontanella, che sulla radiale.

Salathé, (Recherches s. l. mouvements du cerveau. Paris 1877), rilevò con un apparecchio autoregistratore i movimenti della fontanella maggiore, mentre contemporaneamente erano registrati i movimenti respiratorii della cassa toracica. In un bambino di 6 settimane non si potè dimostrare l'influenza de' movimenti respiratorii sulla fontanella maggiore, durante il sonno, giacchè furono registrate solamente le pulsazioni arteriose (o a dir vero con on-

dulazioni di piccola altezza); per ogni 52 atti respiratori si avevano 130 pulsazioni al minuto (adunque 2 polsi e $^1/_2$ per ogni atto respiratorio). Allorchè il corpo era in agitazione, come pure nel respirar forte, nel gridare, nel tossire, l'influenza dei movimenti respiratorii era molto considerovole. Le curve respiratorie delle fontanelle allora erano sovente tanto grandi che le curve arteriose (del resto anch'esse notevolmente più spiccate) passavano del tutto in seconda linea rispetto alle prime. Anche nel poppare i movimenti delle fontanelle vengono considerevolmente rinforzati in grazia dei profondi atti respiratorii.

79. La stazione eretta e la deambulazione.

Bibliografia.

Schildbach, Pflege und Ausbildung des Bewegungsapparates bei kleinen Kindern. Jahrb. f. Kinderheilk. VII. 2. Heft 12. — Hermann Vierordt, d. Gang des Menschen in gesunden u. kranken Zustaenden. Tübingen 1881.

La prima infanzia dell'uomo offre un sorprendente contrasto con la prima gioventù della maggior parte degli animali a sangue caldo, atteso la impossibilità di servirsi del proprio corpo, la incompletezza dei movimenti coordinati, e dippiù anche una minore capacità funzionale delle fibre muscolari considerate in sè stesse. La giacitura del corpo del neonato ricorda in parte lo stato fetale; il dorso è convesso all'infuori, il capo ha la tendenza ad abbandonarsi sul petto, gli arti sono ravvicinati al tronco. I muscoli flessori si trovano in prevalente attività, e la giacitura dorsale, come quella che racchiude il minimo sforzo muscolare ed assicura una larga base, è la più comoda e la più naturale. I maggiori movimenti li presentano gli arti, e si vede che nello sgambettare che fa il neonato, le gambe ordinariamente si avvicendano nella loro attività; la pessima usanza di fasciare i bambini strettamente impedisce non poco lo sviluppo dei muscoli.

I movimenti del capo, i quali al principio sono soltanto deboli, ben presto guadagnano di energia, cosicchè già nel secondo mese esso nella giacitura supina del tronco può essere drizzato alquanto. A poco a poco si rende possibile una posizione intermedia del tronco, fra il giacere e il sedere, ed inoltre anche la posizione laterale può essere più a lungo conservata. I muscoli del dorso nei primi mesi sono troppo poco sviluppati e la testa relativamente è troppo voluminosa per poter permettere in questo periodo non fosse altro che una stazione verticale passiva. Se il bambino si mantiene verticalmente, il capo s' inclina in avanti. La posizione dritta di quest'ultimo comincia ad aversi dopo del 4° mese all'incirca. I centri di gravità dello intero corpo, come anche del tronco hanno una sede elevata; nel neonato il primo centro di gravità sta fra l'ombelico e l'appendice ensiforme, e a dir vero più ravvicinato a quest' ultima, mentre esso nell' adulto sta, come è noto, a livello del promontorio del bacino.

Harless stabilì la distanza relativa del centro di gravità dell'intero corpo dal vertice del capo in una fanciulla di 6 anni e $^3/_4$ e nell'uomo adulto; nella prima la trovò di 0,422, nel secondo la trovò in media di 0,443.

A cominciare dalla metà del primo anno di vita il tronco può essere tenuto più lungamente in posizione verticale; verso l'8° mese diventa possibile lo star seduto, senza aiuto. Verso la fine del primo anno cominciano i tentativi per star fermo; il bambino si solleva dal suolo senza ajuto estraneo, però da principio è costretto, nello star fermo, ad afferrarsi con le mani ad un corpo fisso. Ma ben presto gli riesce possibile lo star fermo senza altro ajuto. I primi tentativi di camminare, che si avverano con una indisconoscibile soddisfazione, consistono in un trascinarsi, che viene diversamente eseguito. Il bambino si appoggia alle braccia; ed o si serve soltanto di una gamba per spingersi innanzi, ovvero trascina contemporaneamente od alternativamente le due gambe sulle ginocchia.

Secondo Livingstone (ultimo viaggio) i bambini degli Arabi non si trascinano sulle ginocchia, e così pure i bambini dei Manguema (nella parte occidentale del Lago Tanganika); essi ordinariamente si servono dei due piedi e delle due braccia per andare avanti, ma non delle ginocchia.

Nei primi tentativi per camminare, ordinariamente al principio del secondo anno, il bambino si appoggia alla parete o ad altri oggetti solidi. I passi perfettamente liberi sono accompagnati da grandi vacillamenti del tronco e senza dubbio spesso anche da sensazione di vertigine; per meglio mantenere l'equilibrio il bambino distende le due braccia. Ma l'equilibrio sovente si perde ed il bambino cade per lo più in posizione seduta. Solo in appresso, quando la deambulazione è più sicura, quanto i muscoli estensori delle gambe sono meglio sviluppati, il bambino, allorchè perde l'equilibrio, cade ordinariamente sul davanti. La iniziale inclinazione dei piedi allo indentro non si modifica che a lungo andare.
Il cammino e la corsa dei bambini più grandicelli finora non erano stati affatto studiati; anche nella Letteratura tanto ricca sulla ginnastica, non si trova nulla che potesse avere valore scientifico pel nostro scopo.
I famosi esperimenti dei fratelli Weber si riferiscono esclusivamente all'uomo adulto. Hermann Vierordt non guari ha studiato il cammino, ecc. la mercè di diversi metodi autoregistratori, i quali seguono con esattezza i caratteri di spazio e di tempo di ciaschedun passo.

La posizione e la direzione del piede vengono prese mercè un congegno di pressione sopra una lunga ed abbastanza larga striscia di carta, che è distesa sul suolo e su cui si fa camminare lo individuo che si sottopone all'esperimento. La pianta del piede lascia sulla carta tre impronte colorate, l'una dietro il calcagno (« punto calcaneo »), e due in avanti, cioè al margine interno ed esterno del piede:altezza del polpastrello del dito alluce. Per registrare

le oscillazioni della gamba serve un getto sottile di acqua colorata, che scorre da una cannula sottile, fissata verticalmente al calcagno. Un pallone di vetro, adattato sul dorso, serve per contenere il liquido colorato, il quale raggiunge la cannula di uscita attraversando un sottile tubo di caoutchouc. La misura della durata dei passi e delle singole fasi si ottiene facendo in modo che la pianta del piede, fino a tanto che sta sul suolo, chiude un circuito elettrico, e nel sollevarsi dal suolo poi lo apra. La corrente attira l'àncora di un elettromagnete la quale, mediante un congegno scrivente, segna su di un chimografo che gira velocemente, una linea la cui lunghezza esprime esattamente il tempo che la gamba rimane sul suolo. Ad ogni piede si trovano due congegni opportuni i quali permettono la registrazione del tempo per il calcagno e per la punta del piede separatamente. Per altri dettagli v. altrove.

La preponderanza degli arti di destra nei movimenti volontarii del bambino è soltanto in parte l'effetto della imitazione, della educazione, ecc. Anche i bambini dei popoli più rozzi muovono a prefenza il braccio destro. « Tutti gli animali » dice Livingstone « sono mancini »; tutti i pappagalli afferrano e tengono il cibo con la zampa sinistra; il leone aggredisce con la zampa sinistra ecc. Noi non possediamo dei dati sicuri riguardo all'uso preponderante del braccio destro o del sinistro nei primi tentativi di presa che fa il poppante. Di fronte ai fatti testè mentovati io lascio aperta la quistione se per mezzo della educazione e della coltura abbia o no a provvedersi che la musculatura del lato sinistro sia esercitata allo stesso grado che quella del lato destro. E se sta bene proibire ai bambini l'uso della mano sinistra per timore che diventino mancini, non bisogna però dimenticare che noi possiamo dominare molto meglio un movimento allorchè lo eseguiamo soltanto coi muscoli di un lato.

Del resto Fechner ed E. H. Weber (Ber. der sächs. Ges. der Wiss. 20 marzo 1878), hanno fatto osservare, che l'esercizio della mano destra si estende fino ad un certo grado anche alla sinistra, senza che questa venga ad aquistare un' importanza particolare. Dopochè per es. il bambino ha imparato a scrivere, egli può scrivere passabilmente anche con la mano sinistra, meglio da destra a sinistra (per modo che lo scritto si può legger bene soltanto da dietro ovvero nello specchio), anzichè da sinistra a destra, giacchè egli nel primo caso esegue con la man sinistra dei movimenti che equivalgono ai movimenti ordinarii della mano destra.

Allorchè impara a scrivere, il bambino, allo stesso modo come allorchè imparò a parlare, apprende a dominare lentamente e poco per volta certi movimenti delicati. Anche la scrittura dei caratteri al principio è accompagnata sovente da movimenti più o meno importanti e spesso comici del capo, del tronco, della lingua ecc. i quali seguono i movimenti delle mani e delle dita per guisa che non di rado, dal vedere siffatti movimenti accessorii, può argomentarsi la lettera che si sta scrivendo.

80. La deambulazione studiata nei suoi rapporti di spazio.

Fino a questo momento, è un puro desiderato della scienza una indagine statistica, fatta sopra un gran numero d' individui, sulla lunghezza media del passo nella deambulazione e nella corsa; lunghezza la quale cresce naturalmente con lo sviluppo e quindi con la età della vita. Noi ci auguriamo che non si faccia aspettare più a lungo un lavoro di questo genere, dove, per fatica che si possa spendere, questa verrebbe compensata ad usura dalle importanti deduzioni che certamente sono da aspettarsene, e dove si dovrebbero anzitutto studiare esattamente i rapporti della lunghezza del passo con la luoghezza del corpo, vale a dire alla distanza del trocantere dalla pianta del piede.

I caratteri del passo per ciò che concerne spazio, li ha studiati Hermann Vierordt su due bambini della età di 2 anni $^1/_2$ e 4 anni $^1/_4$, servendosi dei mezzi testè indicati.

La lunghezza del passo del bambino è, come si sa, molto più piccola di quella dello adulto. Nel terzo e quarto anno di vita essa può avere in media la metà della grandezza che ha nell'adulto di media costituzione. Si è visto che le lunghezze del passo della gamba destra e della sinistra anche nella vita normale non sono proprio uguali, giacchè l' una di esse, (a quanto pare più di frequente la gamba sinistra), prevale. In ogni passo la gamba sinistra viene anteposta alla gamba destra un poco più di quello che faccia la gamba destra rispetto alla sinistra. H. Vierord spiega questo fatto per la maggiore energia dei muscoli della gamba destra, i quali secondo Weber nell'adulto pesano circa il 7 $^0/_0$ di più di quelli del lato sinistro, per modo che i primi, nell'appoggiarsi e nello spingersi del tronco in avanti, possono agire alquànto più a lungo; ecco perchè nel maggior numero degli individui la gamba sinistra può oscillare per un tempo alquanto più lungo della destra.

La deambulazione del bambino, per opposto a quella dell'adulto, è caratterizzata da variazioni molto più cospicue dei singoli passi, in tutte le condizioni che si riferiscono a spazio.

La lunghezza dei singoli passi varia molto dippiù.

L'ampiezza di divaricamento delle due gambe, vale a dire il distacco laterale dei due punti calcanei, perpendicolarmente alla linea del cammino (linea di direzione), ad ogni 2 passi consecutivi, nel bambino non è, che di poco più piccola; adunque rispetto alla lunghezza del passo è molto maggiore che nell'adulto. Dippiù l'ampiezza di divaricamento nei singoli passi del bambino varia certamente molto dippiù che nell'adulto. Il bambino adunque cammina tenendo le gambe molto divaricate; giacchè egli ha bisogno nella successione dei passi di una base molto più larga per il sostegno del suo corpo.

Nel camminare il piede viene spinto infuori molto meno che nell' adulto, vale a dire l' angolo che l' asse longitudinale del piede forma con la linea di direzione, è molto più piccolo dell' adulto. In tutti od almeno in alcuni passi avviene che il piede è poggiato sul suolo, rivolto all' indentro; i due piedi hanno allora ad ogni pue passi consecutivi un angolo aperto all' indietro. (L'angolo che

l' asse longitudinale di un piede forma con la linea di direzione, ha allora un valore negativo).

I punti calcanei dei varii passi che si succedono di una medesima gamba, se si considera la deambulazione in avanti, non giacciono in generale sopra una linea retta, adunque sopra una linea parallela alla linea di direzione; vale a dire l'orma del punto calcaneo del medesimo piede ad ogni due passi consecutivi devia sempre un poco ora a sinistra ed ora a destra. Queste deviazioni nel bambino sono assolutamente più considerevoli che nell'adulto, allo stesso modo che nel primo esse variano ancora molto dippiù che nel secondo. Dippiù queste deviazioni laterali del punto calcaneo del medesimo piede, rispetto alla lunghezza del doppio passo, sono nel bambino molto più notevoli che nell'adulto.

Adunque tutte queste qualità del passo che si riferiscono a spazio, nel bambino presentano deviazioni dell' andatura ideale molto maggiori che nell' adulto.

Tutto quanto abbiamo detto, è illustrato nel Quadro CII e CIII con numeri ricavati dagli esperimenti di H. Vierordt; mentre poi la Tav, XI fig. *a*, *b*, *c* ci dà la fotografia delle curve del cammino, ottenutesi con l'autoregistrazione; per conseguenza esse sono notevolmente rimpiccolite. Il grado del rimpiccolimento sta indicato ad ogni figura. Dalle curve normali del cammino dell' adulto noi abbiamo ricavato un esempio in cui i singoli passi presentavano la massima somiglianza per condizioni di spazio. È ancora da osservare che le linee punteggiate dinotano la direzione dell'asse longitudinale delle piante del piede poggiate sul suolo, mentre le linee intere rappresentano la via descritta dalla gamba oscillante. Si deve puranche notare che le curve delle due gambe nella figura sono scostate fra loro nel senso laterale più (circa 110 mm.) di quello che corrisponde alla realtà; giacchè l' orificio di uscita dell' acqua colorata era portato lateralmente ed infuori del calcagno. Quindi, riferite al rimpiccolimento della figura le curve debbonsi intendere circa 3 millim. più ravvicinate fra loro di quello che corrisponde al disegno. Invece di prendere delle medie per l'adulto, si sono prese soltanto le cifre trovate dallo sperimentatore (della età di 26 anni) sopra sè medesimo, in 10 esperimenti. Le brevi linee dinotate con *d* esprimono la linea di direzione del cammino. La fig. *a* rappresenta i passi 1 a 14 (15); il primo passo è sempre molto più piccolo dei rimanenti. La fig. *b* rappresenta i passi 9 a 27; mentre la fig. *c* rappresenta per intero i passi 18, 20 e 22 per la gamba sinistra, ed i passi 19 e 20 per la gamba destra.

QUADRO CII. *Rapporti di spazio dei passi nel camminare, secondo* H. VIERORDT.
(Le dimensioni di lunghezza sono espresse in millimetri).

		Bambino di 2 anni e 1/2		Bambino di 4 anni e 1/2		Adulto	
		gamba sinistra	gamba destra	gamba sinistra	gamba destra	gamba sinistra	gamba destra
Lunghezza media dei passi		342,7	345,7	359	323,8	645,7	612,9
Lunghezza massima del passo di una gamba, essendo la minima = 100.		119	130	161,5	141,8	113,3	117,2
Ampiezza di divaricamento laterale de' calcagni.	Media	78,8		74,8		81,10	
	Minimo e Massimo	6—170		33—132		—	
Angolo fra gli assi longitudinali dei due piedi in due passi consecutivi.	Media	16°,1		6°,8		30°,3	
	Minimo e Massimo	—8°,25 und 31		— 13° und + 17 1/2 °			
Deviazione laterale dei punti calcanei dello stesso piede nel passo doppio.	Media	96,9	75,5	26,0	28,5	15,5	17,2
	Minimo e Massimo	6:192	12:310	4:41	7:63	10,2:24,8	8,9:27,8
Rapporto medio fra le deviazioni laterali dei punti calcanei del medesimo piede nel passo doppio e la lunghezza del piede istesso. (Le cifre fra parentesi esprimono i corrispondenti valori degli angoli).		0,1407(8°1′)	0,1097(6°17′)	0,038(2°9′)	0,042(2°25′)	0°42′,5	0°46′,8

Tavola XI.

Fig. a. Adulto ($^1/_{35}$ **delle dimensioni reali**)

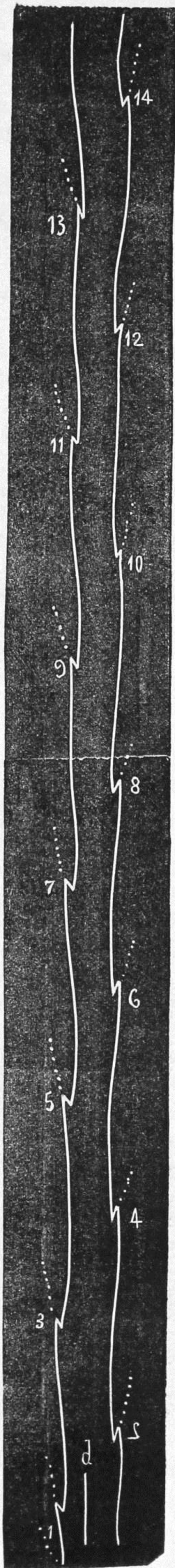



Fig. b. Bambino di 4 anni e $^1/_2$ ($^1/_{36}$).

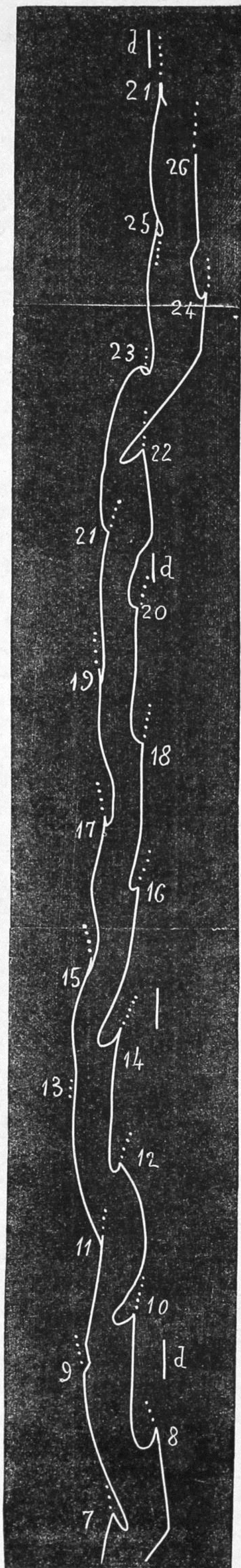
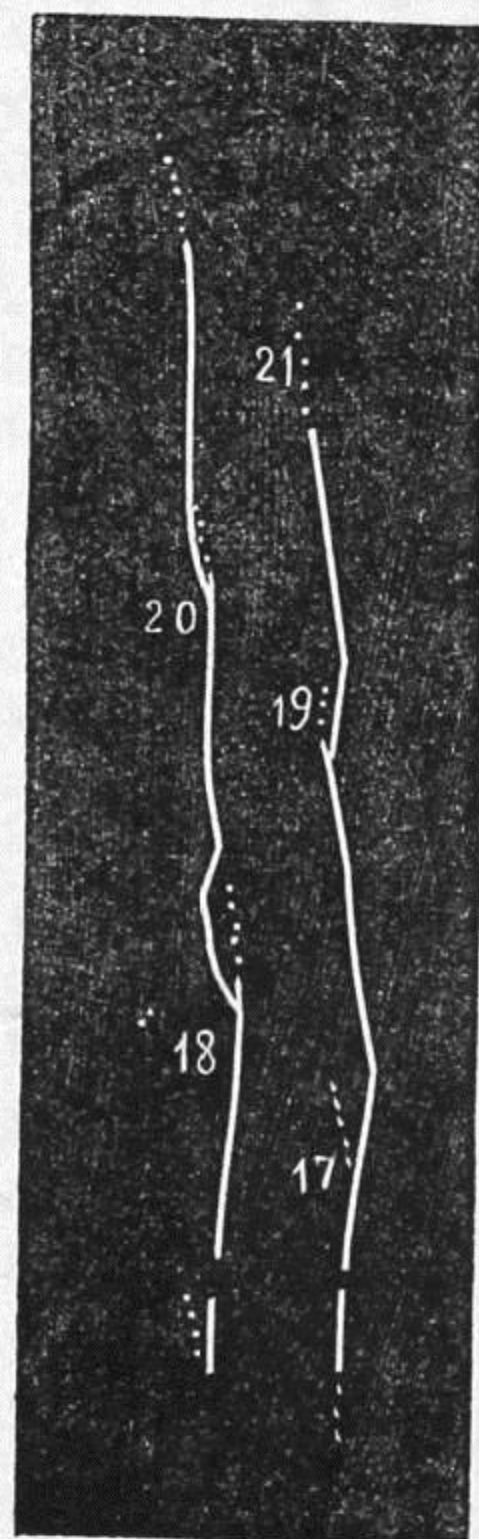



Fig. c. Bambino di 4 anni e $^1/_2$ ($^1/_{36}$).

QUADRO CIII.

	Numero del passo	Distanza del punto calcaneo dalla linea di direzione in millim. *) sinistro	destro	Angolo dell' asse longitudinale della pianta del piede con la linea di direzione sinistro	destro **)	Lunghezza del passo in millim. sinistro	destro
Cammino normale dell' adulto (A)	0	—81	+90	12°	21°		
	1	—61		15		290	
	2		+79		$16\frac{1}{2}$		351
	3	—67		$17\frac{1}{2}$		400	
	4		+84		$16\frac{1}{2}$		444
	5	—50		18		512	
	6	—	+77		14		433
	7	—61		16		510	
	8		+84		15		512
	9	—40		16		560	
	10		+100		$13\frac{1}{2}$		511
	11	—39		$19\frac{1}{2}$		538	
	12		+91		16		443
	13	—23		$17\frac{1}{2}$		553	
	14		+106		$14\frac{1}{2}$		515
Bambino di 2 anni e $\frac{1}{4}$ (B)	7	—104		$18\frac{1}{4}$		367	
	8		—125		n $3\frac{3}{4}$		387
	9	—265		$16\frac{1}{2}$		312	
	10		—169		$14\frac{1}{2}$		803
	11	—175		$4\frac{1}{2}$		346	
	12		—226		11		395
	13	—344		$3\frac{1}{2}$		329	
	14		—242		22		321
	15	—262		4		372	
	16		—140		19		345
	17	—175		12		365	
	18		—105		$12\frac{1}{2}$		338
	19	—181		$10\frac{1}{2}$		333	
	20		—117		$17\frac{1}{4}$		318
	21	—140		n $22\frac{1}{2}$		327	
	22		—88		$14\frac{1}{4}$		396
	23	+52		n $6\frac{1}{2}$		347	
	24		+222		$3\frac{3}{4}$		336
	25	+96		$7\frac{1}{4}$		329	
	26		+162		n 1		318
	27	+83		1		293	
Bambino di 4 anni e $\frac{1}{4}$ (C)	18	—116		n $\frac{1}{2}$		363	
	19		—83		4		347
	20	—149		11		351	
	21		—94		2		290
	22	—169		$4\frac{1}{2}$		357	

(*) I segni — dinotano che il calcagno si trova a sinistra, i segni + dinotano che esso si trova a destra della linea di direzione.
(**) n rappresenta un valore negativo dell' angolo.

Dalle registrazioni grafiche si può senz' altro scorgere la grande regolarità dei passi dello adulto. La gamba oscillante dello adulto, nell'andatura normale, può oscillare in forme differenti; nell'esempio precedente essa non descrive una linea retta, ma lascia distinguere ad ogni oscillazione per lo più due parti; la prima occupa non interamente la metà della lunghezza della curva, e presenta per solito una concavità molto debole infuori; la seconda invece che è alquanto più lunga, presenta una convessità infuori. La spiegazione di questa forma, che dipende da' corrispondenti movimenti del tronco e quindi dalle posizioni variabili della gamba che sta sul suolo, qui non può darsi in poche parole. (Per altri dettagli vedi in altro luogo) Le curve del cammino del bambino B presentano di regola un pronunziato movimento della gamba allo indentro, al principio dell'oscillazione. Le direzioni estremamente variabili del piede poggiato sul suolo formano in B ed in C un notevole contrasto con la regolarità abbastanza marcata che si osserva in A.

81. La deambulazione studiata nei suoi rapporti di tempo.

È da augurarsi che ben presto venga intrapresa una vasta disamina statistica sulla durata media del passo proprio a ciascun periodo della età infantile e sulle modificazioni ch'essa subisce sia nel camminare lento o rapido, come nel correre: — tanto più che siffatto studio si può eseguire agevolmente e senza speciali apparecchi.

Per mezzo del tecnicismo summentovato e che, corrispondentemente alla delicatezza del compito da trattare, è abbastanza complicato, Hermann Vierordt ha studiato i rapporti di durata dei singoli passi e delle loro differenti fasi in molti bambini, fra cui ve n' erano uno di 10 anni, uno di circa 3 anni ed uno di 2 anni. Il più giovane — una bambina — presentò nel camminare una sicurezza rimarchevole per la sua età.

Per paragonare le rispettive fasi del movimento del bambino con quelle dello adulto, sarà bene scegliere precisamente quelle forme di camminare dello adulto che per durata del passo si accostano il più che è possibile a quelle del bambino. Orbene si è visto — forse con sorpresa inaspettata — che la durata del passo nel cammino ordinario degli adulti presi in esame supera quella dei bambini (anche di 2 anni) di nient' altro che di un decimo. I dati qui appresso valgono per le durate del passo testè mentovate; si comprende che noi non possiamo per es. paragonare direttamente una andatura lenta del bambino con una andatura celere dell'adulto.

La durata dei singoli passi consecutivi presenta in generale nel bambino delle oscillazioni alquanto più grandi che nell' adulto.

Il tempo, per cui una gamba, nel camminare, resta sul suolo, varia nei singoli passi di un medesimo esperimento, senza eccezione, molto più che nell'adulto. Anche il tempo per cui la gamba resta elevata dal suolo — (supposta, siccome si è detto, l' eguaglianza approssimativa del numero dei passi nel medesimo tempo)— nel bambino è notevolmente più grande che nell'adulto, come possiamo aspettarci considerando la poca sicurezza del bambino nel camminare.

Da quest'ultimo fatto segue che la durata della oscillazione della

gamba nel bambino è più breve che nello adulto; questa differenza è grande specialmente nei bambini molto piccoli. Inoltre la durata dell' oscillazione varia molto più che nello adulto.

La pianta del piede, nel camminare si sa che vien poggiata in guisa che il calcagno è il primo a toccare il suolo e poi lo tocca la parte anteriore della pianta. Ora, il poggiar « della pianta » del piede nel bambino occupa un tempo non solo assolutamente, ma anche relativamente più lungo che nello adulto.

La durata del tempo che impiega la pianta del piede per innalzarsi dal suolo, vale a dire il tempo che intercede fra il sollevamento del calcagno ed il distacco della pianta del piede, sembra (stando ai dati che si posseggono) che non presenti differenze sostanziali nelle due classi di età.

Quanto abbiamo detto viene illustrato viemmaggiormente dai Quadri CIV, CV e CVI, comunicate da Hermann Vierordt.

Il Quadro CIV dà le medie; quello CV rende possibile di paragonare comodamente le cifre del precedente Quadro, inquantochè considera le singole fasi di un passo doppio, studiato in frazioni di quest'ultimo. Il Quadro CVI dà i valori di durata de'singoli passi negli esperimenti praticati sui 3 bambini. La tavola XII permette di dare un rapido sguardo generale.

QUADRO CIV. *La deambulazione del bambino paragonata con quella dello adulto, riguardo a'rapporti di durata.*

Le cifre assolute sono espresse in secondi. Le colonne del « massimo relativo » dànno il corrispondente valore massimo di quella data serie di espèrimenti, considerando il valore minimo = 1000.

Persone assoggettate allo esperimento	Numero dei passi in un minuto	Durata del passo		Durata del tempo in cui una gamba poggia sul suolo		Durata della oscillazione della gamba		Durata del distacco della pianta		La punta del piede viene poggiata sul suolo dopo del calcagno	Durata del tempo in cui le due gambe poggiano sul suolo	Numero dei passi misurati
		Media assoluta	Massimo relativo	Media assoluta	Massimo relativo	Media assoluta	Massimo relativo	Media assoluta	Massimo relativo			
Uomo di 46 anni	103	0,580	1396	0,618	1196	0,548	1333	0,226	1947	0,062	0,038	13
» 26 »	100	0,601	1245	0,719	1219	0,479	1152	0,310	2095	0,077	0,122	14
Fanciullo di 10 anni	109	0,549	1271	0,586	1771	0,509	1780	0,182	2000	0,132	0,047	18
» 2 $^5/_6$ »	115	0,532	1524	0,658	1490	0,406	1724	0,272	4625	0,087	0,124	31
Bambina di 2 anni	114	0,527	1341	0,683	1396	0,385	1897	0,185	3833	0,083	0,149	35

QUADRO CV. *Valori comparativi delle singole fasi di un passo doppio, ponendo la durata di quest'ultimo* = 1000.

$$a = b + c + d \text{ ; inoltre } a + e = 1000$$

	Tempo complessivo in cui la pianta sta sul suolo	Poggiamento della pianta sul suolo	Permanenza della pianta sul suolo	Distacco della pianta del piede	Oscillazioni
	a	b	c	d	e
Uomo di 46 anni	530	53	283	194	470
» 26 »	602	65	281	263	391
Fanciullo di 10 anni	535	121	228	186	465
» $2\,^5/_6$ »	624	82	284	258	385
Bambina di 2 anni	639	78	339	173	361

QUADRO CVI. *Durata dei singoli passi e delle loro fasi.*

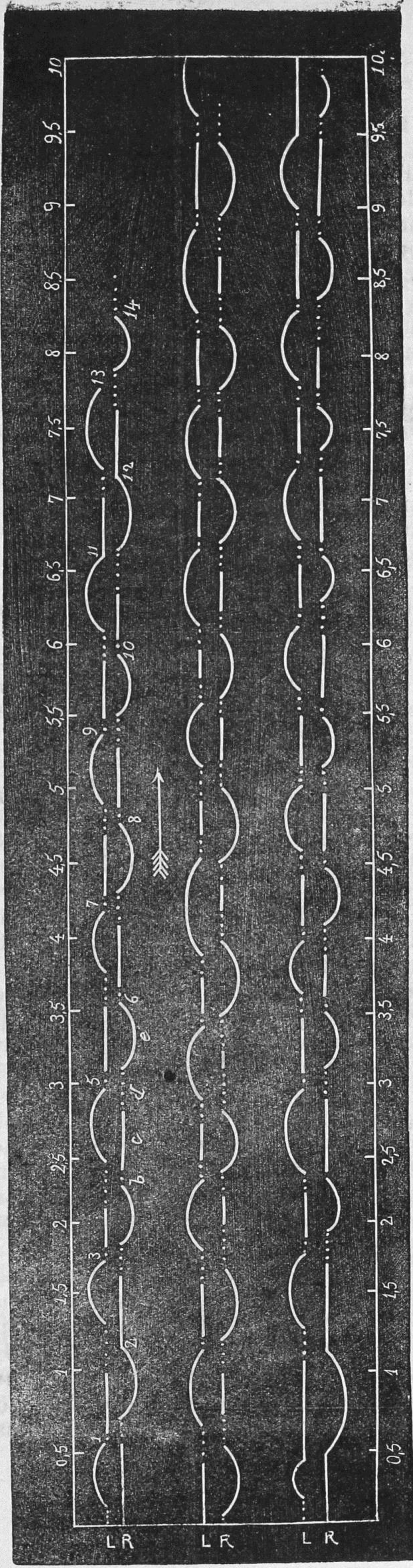
I numeri esprimono (in secondi) l'inizio delle 4 singole fasi del passo (il principio dell'esperimento = 0).

	Sinistra					Destra				
	Numero dei passi	Calcagno		punta del piede distaccata dal suolo	punta del piede poggiata sul suolo	Numero dei passi	Calcagno		punta del piede distaccata dal suolo	punta del piede poggiata sul suolo
		distaccato	poggiato sul suolo				distaccato	poggiato sul suolo		
Fanciullo di 10 anni	—	—	—	—	—	1	0	0,50	0,05	0,58
	2	0,43	1,19	0,62	1,23	3	1,02	1,73	1,24	1,95
	4	1,61	2,32	1,81	2,37	5	2,18	2,85	2,37	3,11
	6	2,73	3,41	2,91	3,45	7	3,19	3,93	3,45	4,13
	8	3,82	4,49	3,76	4,52	9	4,31	4,98	4,44	5,16
	10	4,87	5,55	5,06	5,61	11	5,40	6,03	5,57	6,22
	12	5,94	6,61	6,11	6,67	13	6,44	7,11	6,65	7,29
	14	6,96	7,58	7,17	7,73	15	7,50	8,18	7,71	8,39
	16	8,08	8,80	8,27	8,86	17	3,64	9,41	8,88	9,60
	18	9,47	10,08	9,57	10,11	—				

	Sinistra					Destra				
	Numero dei passi	Calcagno		punta del piede distaccata dal suolo	punta del piede poggiata sul suolo	Numero dei passi	Calcagno		punta del piede distaccata dal suolo	punta del piede poggiata sul suolo
		distaccato	poggiato sul suolo				distaccato	poggiato sul suolo		
Bambino di 2 anni e 10 mesi	—	—	—	—	—	1	0	0,82	0,35	0,93
	2	0,69	1,40	0,95	1,69	3	1,33	2,04	1,54	2,12
	4	1,91	2,86	2,17	2,74	5	2,23	3,15	2,76	3,22
	6	3,06	3,65	3,25	3,79	7	3,63	4,24	3,80	4,35
	8	4,07	4,78	4,41	4,90	9	4,55	5,34	4,91	5,43
	10	5,24	5,86	5,47	5,99	11	5,66	6,45	6,00	6,51
	12	6,32	7,09	6,56	7,12	13	6,76	7,56	7,14	7,61
	14	7,28	8,09	7,65	8,22	15	7,96	8,67	8,22	8,74
	16	8,56	9,17	8,84	9,30	17	8,89	9,71	9,28	9,77
	18	9,63	10,19	9,84	10,32	19	10,01	10,72	10,32	10,82
	20	10,62	11,19	10,84	11,30	21	11,00	11,66	11,31	11,72
	22	11,62	12,16	11,75	12,23	23	11,93	12,58	12,29	12,63
	24	12,59	13,05	12,67	13,18	25	13,01	13,58	13,20	13,64
	26	13,57	14,05	13,71	14,16	27	14,02	14,58	14,23	14,61
	28	14,50	15,12	14,69	15,19	29	14,90	15,69	15,28	15,78
	30	15,58	16,29	15,95	16,30	31	16,31	16,90	16,58	16,98
Bambina di 2 anni	1	0	0,36	0,16	0,37	2	0,38	1,14	0,42	1,16
	3	1,12	1,82	1,33	1,83	4	1,67	2,35	1,07	2,44
	5	2,35	2,96	2,41	2,99	6	2,88	3,44	3,10	3,53
	7	3,47	3,94	3,61	3,97	8	3,88	4,42	4,04	4,51
	9	4,44	5,02	4,56	5,05	10	4,92	5,52	5,14	5,63
	11	5,49	6,11	5,68	6,17	12	6,04	6,60	6,26	6,69
	13	6,63	7,16	6,77	7,22	14	7,13	7,62	7,28	7,72
	15	7,62	8,25	7,78	8,27	16	3,02	8,80	8,36	8,91
	17	8,88	9,41	8,99	9,44	18	9,36	9,89	9,57	9,98
	19	9,91	10,46	10,10	10,15	20	10,43	11,00	10,63	11,09
	21	10,97	11,54	11,16	11,61	22	11,49	12,07	11,67	12,19
	23	12,06	12,64	12,27	12,72	24	12,62	13,16	12,79	13,24
	25	13,19	13,64	13,35	13,68	26	13,59	14,08	13,75	14,17
	27	14,07	14,64	14,27	14,67	28	14,55	15,05	14,76	15,15
	29	15,05	15,60	15,17	15,68	30	15,45	16,11	15,73	16,19
	31	16,00	16,64	16,23	16,68	32	16,59	17,06	16,77	17,15
	33	17,08	17,69	17,25	17,92	34	17,74	18,24	17,87	18,34
	35	18,39	18,93	18,63	10,00	—	—	—	—	—

82. Sviluppo della musculatura.

La progressiva ossificazione dello scheletro, come pure la crescente spessezza dei muscoli, mettono l'organismo durante il suo sviluppo in grado di eseguire dei lavori meccanici di un valore assoluto sempre crescente. Ai bambini di piccola età è già possibile un impiego maggiore di attività muscolare, inquantochè in essi sono

TAVOLA XII. *Osservazioni al quadro precedente.*

La Tav. XII dà le proporzioni di tempo del cammino, non solamente per i singoli passi delle diverse serie di esperimenti, ma altresì per ciascun passo. I numeri dei passi sono citati solamente negli esperimenti della prima serie. Il tempo dell' oscillazione della pianta del piede è rappresentato da un piccolo arco, quello della permanenza della pianta sul suolo è rappresentato da una linea retta. Durante un doppio passo, (vedi per es. il terzo doppio passo 5 e 6), 1) il piede viene poggiato sul suolo (ordinariamente) dapprima col calcagno poscia col polpastrello; questo breve tempo *b* è rappresentato con una lineetta punteggiata. 2) Tutta la pianta del piede sta sul suolo; questa fase, *c*, è indicata con uua linea retta; 3) la pianta si distacca dal suolo inquantochè il piede si solleva dal suolo cominciando dal calcagno e terminando alla pianta. Questa terza fase, *d*, è espressa con un'altra linea punteggiata. Finalmente 4) viene la fase della oscillazione della gamba. Il tempo in cui le due gambe rimangono contemporaneamente sul suolo, ecc. si può scorgere dalla figura. Lo spazio percorso è in tutti gli esperimenti quasi il medesimo (9 $^{1}/_{2}$ metri); l'adulto l' aveva percorso con 14 passi nello spazio di 8 $^{1}/_{4}$ secondi; il fanciullo di 10 anni lo aveva percorso con 18 passi in 10 secondi; mentre la bambina di 2 anni aveva avuto bisogno, per percorrerlo, di 35 passi e 19 secondi. Poichè nella figura relativa a quest' ultimo caso non si potè tener conto che di 10 secondi (a causa dello spazio), così la figura comprende solamente la metà (18) dei passi eseguiti. Il primo passo e persino il secondo presentano sempre notevoli differenze rispetto a tutti gli altri; in talune circostanze le presenta anche l' ultimo, allorchè cioè la vicina parte limita la escursione della gamba oscillante.

condizioni più favorevoli non solamente l'attività funzionale dei muscoli stessi, ma ancora, indirettamente, il ricambio materiale in genere, la nutrizione e l'accrescimento. Gli è per questa stessa ragione che i bambini della popolazione agricola — malgrado che le loro condizioni di alimentazione e le altre condizioni di vita sieno forse in media più sfavorevoli — nompertanto sono in generale più robusti che quelli delle città; ed è così pure, che la tendenza propria del sesso maschile a far più uso dei muscoli, fa sì che la forza muscolare nei fanciulli maschi raggiunga uno sviluppo maggiore che nelle femmine. Certamente però il lavoro muscolare a questa età riesce dannoso allorquando è eccessivo, ovvero quando lo si impiega a compiere certi lavori meccanici eslusivi. E se nello stesso tempo l'alimentazione è insufficiente, ciò non potrà apportare altro che dànno.

Il lavoro più importante della muscolatura è l'effetto utile della medesima; e poichè quest' ultimo (nell'insieme) è, come si sa, proporzionale al peso dei muscoli, così è chiaro che la determinazione dei pesi dei singoli muscoli, e gruppi di muscoli, nonchè di tutta la muscolatura del corpo, nei diversi periodi dello sviluppo, sarebbe di un alto interesse. Ma disgraziatamente al riguardo non si conosce proprio nulla; la Tab. XVIII fornisce unicamente dei dati sul peso della intera muscolatura (inclusi i tendini) dell'adulto e del neonato. D'accordo alle cifre quivi espresse, i pesi muscolari del neonato e dell'adulto stanno fra loro come 1:48 (mentre i pesi degli scheletri stanno come 1:26). L'esiguo sviluppo relativo di massa della muscolatura del piccolo infante è un fatto ovvio. Ora, siccome noi non possediamo dati numerici di sorta sulle differenze quantitative dei muscoli da ambo le parti, così io temerei quasi di asserire che l'effetto utile dei muscoli del piccolo bambino è 48 volte più piccolo di quello dell'adulto. Eppure, guardando le cose un po' più davvicino, tale ipotesi forse non sembra del tutto sbagliata. Quando noi nel Quadro CXVII calcoliamo il lavoro utile compiuto da un giovine di 17 anni nell'eseguire un gran salto a 72,6 chilogrammetri, e per un bambino di 5 anni poi possiamo ammettere che tal lavoro equivale a 4 chilogrammetri; allora certamente il rapporto testè supposto di 1:48, per esprimere il lavoro utile di quei muscoli, che già il neonato più o meno adopera, pare che non si discosti di molto dal vero. Per evitare equivoci, noi facciamo qui espressamente notare che in questi esempii non si tratta che di lavori momentanei, non già di lavori più volte ripetuti; e che inoltre al piccolo bambino manca la volontà di compiere un lavoro, e molto meno poi un lavoro massimo. Tutto sommato, la nostra cifra, quantunque possa essere troppo elevata pel primo periodo della vita, pure può lasciarsi come cifra approssimativa. I valori del Quadro CXIX appoggiano egualmente la nostra ipotesi.

Stante il difetto che si ha di determinazioni di peso della intera musculatura o dei singoli gruppi muscolari nei diversi periodi della età infantile, le misure praticate da Kotelmann sugli alunni del Ginnasio di Amburgo (dal 9° anno in su) in quanto alla circonferenza degli arti, appaiono di un grande valore. Le misure vennero prese nel braccio sinistro al terzo superiore del bicipite e nella gamba destra un poco al disopra della metà del polpaccio; e

ciò tanto nella posizione di estensione completa, quanto nello stato di flessione massima dell'articolazione del gomito e del ginocchio. Kotelmann non ha torto ammettendo una sufficiente proporzionalità media fra la circonferenza degli arti e quella dei muscoli nelle regioni misurate.

QUADRO CVII. *Circonferenza massima della muscolatura del braccio (centim.).*

Età	Posizione di estensione			Posizione di flessione			Num. dei casi
	Media a	Massima b	Minima c	Media d	Massima e	Minima f	
9 anni	16,89	19,6	14,7	18,43	21,1	16,4	26
10 »	17,41	19,7	14,8	18,87	21,4	15,8	55
11 »	17,93	22,0	15,0	19,61	24,0	16,6	60
12 »	18,53	23,0	15,6	20,34	24,9	17,2	62
13 »	18,94	21,1	15,6	20,82	24,7	17,4	53
14 »	20,08	24,2	17,2	22,24	27,4	18,7	52
(19 »	25,04	28,1	22,8	28,32	32,0	25,8	20)

Il quadro seguente comprende le misure di Kotelmann sulla gamba.

QUADRO CVIII. *Circonferenza massima della musculatura del polpaccio (centim.)*

Età	Posizione di estensione			Posizione di flessione			Num. dei casi
	Media a	Massima b	Minima c	Media d	Massima e	Minima f	
9 anni	24,65	26,8	20,8	26,38	29,0	29,0	22,4
10 »	25,62	28,0	22,5	27,26	3,00	30,0	23,7
11 »	26,23	30,8	21,3	28,00	32,7	32,7	22,5
12 »	27,08	32,6	23,3	29,14	35,1	35,2	24,5
13 »	27,65	31,5	24,0	29,62	34,5	34,5	24,5
14 »	29,30	34,9	25,2	31,45	37,5	37,5	26,5
(19 »	34,63	38,5	30,0	36,94	42,0	42,0	31,9)

Nel passare dalla posizione di estensione a quella di flessione, la circonferenza cresce un poco, ossia circa del 7–9 %. Riguardo alle deduzioni che Kotelmann fa da quest' ultimo fatto, e che io non posso nè riferire qui brevemente, nè completamente adottare, io rimando il Lettore alla Dissertazione di questo Autore.

L' aumento annuale assoluto di circonferenza delle muscolature dei due arti presenta le cifre segnate quì appresso (Cm.) — L' aumento annuo sia assoluto che relativo della spessezza dei muscoli raggiunge il suo massimo verso la pubertà. Negli anni successivi esso torna a diminuire alquanto. Il minore incremento relativo della gamba rispetto a quella del braccio Kotelmann lo spiega col genere di vita più sedentaneo degli individui da lui osservati.

QUADRO CIX.

	Braccio		Gamba	
	Posizione di estensione	Posizione di flessione	Posizione di estensione	Posizione di flessione
dall'anno 9—10	0,52	0,44	0,77	0,88
» 10—11	0,52	0,74	0,81	0,74
» 11—12	0,60	0,73	0,85	1,14
» 12—13	0,41	0,48	0,57	0,48
» 13—13	1,14	1,42	1,65	1,83
» (17—18	0,96	1,15	0,77	0,72)

83. Forza muscolare.

Per le ricerche statistiche, che si estendono a differenti classi di età, fu già molto impiegato il dinamometro. Le osservazioni però si limitarono soltanto a misurare gli effetti di una pressione o di una trazione massima momentanea. Le medie così ottenute, almeno dal medesimo osservatore, sono certamente capaci di paragonarsi fra loro. Invece i valori dinamometrici assegnati dai differenti sperimentatori ai medesimi fasci muscolari non sono stati sempre gli stessi; inoltre si incontrano differenze nella facilità o meno di maneggiare lo strumento. Per la pratica sarebbero da raccomandarsi istrumenti dello stesso sistema e dello stesso calibro. La medicina pratica ha finora prestato alle misure dinamometriche minore attenzione della fisiologia, la quale del resto a torto ritiene questi studii (che per la loro facilità di applicazione si presterebbero benissimo per fare numerose serie di osservazioni statistiche in diversi sensi) come privi quasi di ogni importanza scientifica.

Per misurare la forza di pressione delle due mani, si facevano accostar fra loro al massimo grado possibile, mediante pressione, le due spranghe di acciaio del Dinamometro del Regnier.

Quetelet determinò su persone di differente età il peso massimo che poteva venir sollevato con le due mani, poste tutte le altre condizioni favorevoli (la cosiddetta forza dei lombi). Il peso trovavasi sul pavimento, fra i due piedi della persona sulla quale si faceva l'esperimento, la quale per conseguenza doveva porre nella massima attività non solamente i muscoli delle due braccia, ma anche quelli delle gambe e dei lombi, nonchè gli estensori della colonna vertebrale, ecc. Quantunque, come si vede, non sia possi-

bile dare il valore di questo lavoro muscolare, (nè è data l'altezza di elevazione del peso), purnondimeno, quando si avrà un numero sufficiente di osservazioni singole e di persone sottoposte all'esperimento, i lavori compiuti da queste ultime potranno compararsi fra di loro, almeno nelle medie finali dei singoli gruppi. I numeri del Quadro seguente sono quelli che si trovano nella Antropometria, comparsa più tardi, dell'illustre Autore, e che, essendo basati su nuove osservazioni, differiscono alquanto da quelli dell'opera da lui primamente pubblicata.

QUADRO CX. *Forza dei lombi (secondo* Quetelet) *in chilogrammetri.*

Età	Maschile a	Femminile b	$\frac{a}{b}$	a—c
5 anni	21	—	—	—
6 »	24	—	—	—
7 »	29	—	—	—
8 »	35	25	1,4	10
9 »	41	28	1,4	13
10 »	45	31	1,4	13
11 »	48	35	1,4	13
12 »	52	39	1,4	13
13 »	63	43	1,5	20
14 »	71	47	1,5	25
(27 »	154	83	1,9	71)

Adunque il bambino con le due braccia può già sollevare dei pesi che sorpassano discretamente il peso del suo proprio corpo. Il lavoro compiuto dal bambino di 5 anni è soltanto 7 volte minore di quello compiuto dall' adulto nel fiore dei suoi anni. Le differenze fra i sessi anche qui sono minime durante la infanzia; il maschio è favorito di circa $^1/_3$ rispetto alla femmina, mentre nel periodo della pubertà il lavoro eseguito dal sesso maschile supera di circa la metà e negli adulti poi supera di quasi il doppio quello che è fatto dalla donna.

Negli esperimenti dei due Quadri che seguono, si adoperò il Dinamometro di Regnier e di Collin (Kotelmann). Le cifre del Quetelet non si possono a bella prlma comparare con quelle di Kotelmann.

Kotelmann poneva il Dinamometro orizzontalmente sopra un tronco di legno, la cui larghezza misurava meno che il piccolo asse dello strumento, per modo che quest' ultimo poteva venir compresso nel senso trasversale senza incontrare ostacolo al disotto. La compressione si faceva non direttamente con le mani, dappoichè lo strumento era troppo acuminato e cagionava dolore, sibbene per mezzo di due pezzi di legno perfettamente mobili, che erano situati ai lati del tronco dianzi nominato, faciente da sostegno al dinamometro. Ora quando gli scolari comprimevano con le due mani quei due pezzi laterali con la massima forza possibile, questa pressione si trasmetteva alle estremità del piccolo asse, il quale perciò veniva compresso e per conseguenza accorciato. Ma appunto questo accorciamento veniva a produrre uno spostamento dell'indice sulla scala esistente all'interno del dinamometro, e così poteva leggersi sul quadrante il lavoro compiuto della forza.

QUADRO CXI. *Forza di pressione delle mani in chilogrammetri, secondo* Quetelet

Età	Maschi							Femmine							
	Prima serie			Serie posteriore			Medie di ambo le mani	Prima serie			Serie posteriore			Medie di ambo le mani	Differenza fra i due sessi
	Mano Destra	Mano Sinistra	Ambo le mani	Mano Destra	Mano Sinistra	Ambo le mani		Mano Destra	Mano Sinistra	Ambo le mani	Mano Destra	Mano Sinistra	Ambo le mani		
Anni 6	4,0	2,0	10,0	—	—	8,5	9,4	—	—	—	—	—	—	—	—
7	7,0	4,0	14,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	7,7	4,6	17,0	7,0	6,0	18,0	17,5	3,6	2,8	11,8	—	—	—	—	—
9	8,5	5,0	20,0	—	—	—	—	4,7	4,0	15,5	—	—	—	—	—
10	9,8	8,4	26,0	10,7	9,7	23,1	24,5	5,6	4,8	16,2	9,0	6,0	19,0	17,6	6,9
11	10,7	9,2	29,2	—	—	—	—	8,2	6,7	19,5	—	—	—	—	—
12	13,9	11,7	33,6	13,2	12,0	28,9	31,3	10,1	7,0	23,0	9,4	7,9	22,0	22,5	8,8
13	16,6	15,0	39,8	—	—	—	—	11,0	8,1	26,7	—	—	—	—	—
14	21,4	18,8	47,9	16,2	12,0	34,1	41,0	13,6	11,3	33,4	12,0	11,0	30,0	31,7	9,3
27	44,4	40,6	88,9	35,4	34,5	77,2	83,1	—			25,6	23,1	52,6	—	—

Per misurare la forza di trazione delle due braccia, negli esperimenti di Kotelmann furono situate ai due estremi del grande asse, nella molla del dinamometro, due corte lamine di ferro, aventi circa la spessezza di un dito, e che servivano unicamente come manubrii. Gli individui sui quali si sperimentava (Allievi del Ginnasio), prendevano queste bacchette di ferro con le dita di ciascuna mano e non dovevano fare altro che cercare di scostarle il più ch'era possibile fra di loro, e quindi di tendere la molla nella direzione del suo grand' asse.

Quadro CXII. *Esperimenti di* Kotelmann.

Età in anni	Forza di pressione delle 2 mani			Forza di trazione delle 2 braccia			Grandezza della forza di trazione delle 2 braccia (ponendo a 1000 la forza di pressione delle due mani).
	Media	Massima	Min.	Media	Massima	Min.	
9	20,88	34,0	12,0	11,01	20,0	5,0	527
10	21,39	41,0	12,0	13,00	22,5	7,0	607
11	23,33	37,0	8,0	14,22	31,0	5,0	609
12	25,51	36,0	9,0	16,13	27,0	5,0	632
13	26,74	40,0	10,0	18,05	32,0	9,0	675
14	31,10	50,0	19,0	19,73	36,0	10,0	634

Le influenze dell' età, le quali non si possono esaminare bene prima del 6° anno (Quetelet teme che siffatti esperimenti riescano dannosi alla salute dei più piccoli), sono così notevoli, che le differenze dei lavori muscolari riescono veramente cospicue. Quantunque il materiale statistico non possa ancora dirsi rilevante, pure, stando alle cifre dei Quadri, l' effetto dinamometrico cresce senza eccezione di anno in anno. Il massimo incremento assoluto (almeno della forza di pressione delle due mani) ha luogo verso l' epoca dello sviluppo della pubertà. Il fanciullo dai 10 agli 11 anni offre già un valore, il quale si eguaglia col peso del suo proprio corpo. A rigore parlando, ai numeri dei Quadri dovrebbe aggiungersi pure il peso del dinamometro (che negli esperimenti di Quetelet fu di 1 chilogr.)

In tutti i periodi di età il sesso maschile è il più favorito, con un rapporto di circa 1, 5 : 1. Inoltre il lavoro compiuto dalla mano destra è notevolmente più grande di quello eseguito dalla mano sinistra; e dippiù l' effetto utile delle due mani contemporaneamente supera di più del doppio quello della mano destra, che pure è la più favorita. Quest' ultimo fatto non è ancora sufficientemente spiegato; per una gran parte esso deve ascriversi alla difficoltà di maneggiare lo strumento con una mano sola.

Kotelmann ha paragonato la forza di pressione delle braccia alla circonferenza del braccio, ed è venuto alla conclusione che «la

forza di pressione delle braccia, in paragone della circonferenza del braccio, misurata vuoi allo stato di muscolatura rilasciata, vuoi allo stato di musculatura contratta, diventa sempre più considerevole a misura che cresce l'età ». — Conchiude perciò: che « i muscoli del braccio diventano tanto più contrattili, per quanto più grandi in età sono gli scolari, o, il che suona lo stesso, i muscoli del braccio appaiono tanto più robusti per quanto maggiore è l'età degli allievi ». — Rimandando il Lettore al rispettivo Quadro di Kotelmann, qui io riporto soltanto 3 cifre riguardanti « il rapporto della circonferenza del braccio, (supposta uguale a 10) a musculatura tesa, rispetto alla forza di pressione. »

Anni: 9 = 11,32
» 14 = 13,58
» (21 = 18,15)

La Fisiologia però non può attribuire alcun valore a questo rapporto ed alle deduzioni che se ne possono trarre. La grandezza della forza muscolare dipende — come Borelli già sapeva e come specialmente Ed. Weber dimostrò con esatti esperimenti —, prescindendo dai caratteri qualitativi del muscolo, unicamente dalla loro sezione trasversa. Epperò, pel nostro scopo, noi non potremmo fare il nostro calcolo sulla circonferenza dei muscoli (la quale è proporzionale al loro diametro). Ma poichè non può trattarsi se non di valori comparativi, così io rinunzio, nella determinazione delle sezioni trasverse, per il quadro seguente, ad apportare una correzione alle cifre trovate da Kotelmann per la circonferenza del braccio, allo scopo di ottenere dei valori più esatti per le sezioni trasversali dei muscoli, e calcolo senz'altro le sezioni trasverse del braccio.

Quadro CXIII. *Costanza del rapporto fra la sezione trasversale e la forza muscolare, accertata nel braccio.*

Età	a Circonferenza del braccio in cm.	b Sezione del braccio in cm. quadrati	c Forza di pressione delle braccia	$\frac{b}{c}$
	a muscolatura tesa			
9 anni	18,43	26,94	20,88	1,290
10 »	18,43	28,26	21,39	1,231
11 »	19,87	30,55	23,33	1,309
12 »	20,61	32,97	25,51	1,292
13 »	20,34	34,23	26,74	1,280
14 »	22,82	39,34	31,10	1,265
(21 »	29,24	67,20	52,80	1,273)

Il rapporto $\frac{b}{c}$, come il quadro CXIII fa notare, non presenta alterazioni di sorta in senso esclusivo col crescer dell'età, e non

presenta in generale che delle differenze estremamente piccole, in quantochè il minimo non diversifica dal massimo se non del 4 % appena. Nè mi si vorrà obbiettare che negli esperimenti dinamometrici di Kotelmann la muscolatura del braccio non entra essa sola in azione; perchè da una parte lo sviluppo dei muscoli del braccio propriamente detto è certamente proporzionale a quello degli altri muscoli dell' arto superiore, e dall' altra in questi esperimenti, i quali vengono eseguiti con il massimo sforzo, anche la muscolatura del braccio propriamente detto entra in tensione e, a dir vero, nella tensione massima. Io debbo dunque trarre da questi esperimenti del Kotelmann ben altre conclusioni di quelle che ha ricavate l' illustre sperimentatore, e stabilire risolutamente la legge: che la forza muscolare nella infanzia (le esperienze a dir vero si estendono solamente dal 9° al 14° anno) riferita alla unità di sezione trasversa della muscolatura, nelle singole classi di età, rimane inalterata nei suoi valori medî ricavati da un gran numero di individui. E poichè lo stesso vale anche per gli individui di 21 anno, così noi dobbiamo estendere ancora più considerevolmente la nostra illazione. Quindi le medie della forza muscolare assoluta delle singole classi di età, durante il periodo dello sviluppo, dipendono dalle medie delle sezioni trasverse dei muscoli, vale a dire dal numero e dallo spessore delle fibre muscolari.

Già nella prima edizione io ho scritto: «Probabilmente in avvenire gli studii arriveranno al risultato, che per lo meno la capacità funzionale momentanea dell' unità di sezione trasversa di un unico e medesimo muscolo non presenta differenze rilevanti nei differenti periodi della vita (eccettuata la vecchiaia); — al che non bisogna mai dimenticare che nel caso nostro non si tratta tanto di lavori utili massimi compiuti in una volta sola, quanto invece dello effetto utile medio giornaliero, e qunidi di lavori muscolari medii, più volte ripetuti, e compatibili con lo stato di sanità nei differenti periodi della vita. Relativamente a quest' ultimo punto, la muscolatura dei bambini sta certamente molto al disotto di quella dello adulto; dal qual fatto i moderni legislatori hanno ricavato i noti progressi, quantunque tuttora molto insufficienti, a favore del lavoro dei fanciulli.

Kotelmann ha misurato anche la forza di pressione delle cosce, facendo in modo che gli scolari sedessero sopra una sedia elevata in maniera, che i loro piedi non poggiavano sul suolo, nè su qualsiasi altro oggetto vicino. Per mezzo di un sostegno la cui altezza potevasi variare a piacere, veniva portato fra il ginocchio dell' individuo, sul quale si sperimentano il dinamometro coi pezzi aggiunti sunnominati, e si invitava l'esaminando a comprimere l'un contro l' altro questi pezzi con la maggiore energia possibile, mediante l' adduzione delle sue cosce. Questa forza si trasmetteva al dinamometro, allo stesso modo come negli esperimenti praticati sul braccio.

QUADRO CXIV. *Forza di pressione delle cosce (in chilogram.)*

Età	Media	Massima	Minima	Rapporto fra la forza di pressione delle braccia (supposta uguale a 1000) e quella delle cosce.
9 anni	25,84	36,0	12,0	1237
10 »	26,29	40,0	16,0	1229
11 »	27,09	40,0	11,0	1161
12 »	27,51	44,0	16,0	1078
13 »	29,54	52,0	17,0	1104
14 »	34,36	61,0	20,0	1103
(20 »	60,38	75,0	44,0	1101)

Anche qui Kotelmann calcolò il rapporto fra la circonferenza della gamba e la forza di pressione delle cosce. Questo rapporto, la cui esattezza fu già oppugnata di sopra, va incontro qui, siccome Kotelmann fa espressamente osservare, all' altra obiezione, che cioè viene a mettersi in rapporto la forza di pressione degli adduttori della coscia con la circonferenza della gamba. Ma siccome noi possiamo ammettere ben a ragione una proporzionalità approssimativa fra lo sviluppo dei muscoli della coscia e quelli dello sviluppo della gamba, così ci si può permettere — tanto più che si tratta di valori relativi — di calcolare il rapporto fra la forza di pressione delle cosce e la sezione trasversale della gamba dai tre esempi contenuti nel quadro CXIV.

QUADRO CXV. *Rapporto fra la sezione trasversale della gamba e la forza di pressione della coscia.*

Età	a Circonferenza della gamba in C.M.	b Sezione trasversale della gamba in cm. □	c Forza di pressione Kg.	$\frac{b}{c}$
10 anni	27,26	59,039	26,29	2,24
14 »	31,45	78,50	34,36	2,23
(20 »	37,63	113,04	60,38	1,87

Finalmente Kotelmann ha studiato pure la forza di ciascuna coscia in un esercizio di ginnastica. L' individuo esaminando stava sopra un sostegno alto 80 cm., in maniera che uno dei piedi poggiava fermo sull' orlo del piano di sostegno, e l' altro pendeva liberamente nell'aria. Fissata a questo modo anzitutto la gamba destra, si faceva flettere ed estendere l'articolazione del ginocchio nella medesima, tante volte, quanto le forze lo permettevano. Alla stessa guisa si sperimentava sulla gamba sinistra.

Quadro CXVI. *Flessione ed estensione del ginocchio.*

Età	Sinistra — Numero dei movimenti possibili			Destra — Numero dei movimenti possibili		
	Media	Massima	Minima	Media	Massima	Minima
			0			
9 anni	7,04	29	0	7,64	22	0
10 »	7,11	40	0	7,33	50	0
11 »	7,57	40	0	7,10	26	0
12 »	8,27	30	0	7,22	23	0
13 »	6,37	17	0	5,54	28	0
14 »	7,62	30	0	7,65	37	0
(20 »	15,66	40	0	13,91	40	0)

In questo quadro non si può disconoscere una considerevole superiorità della gamba destra. Peccato che K o t e l m a n n non riferisce nè le differenze di altezza fra le posizioni di flessione e di estensione , nè le durate medie delle elevazioni. Siccome si conoscono i pesi del corpo, si potrebbe fare il tentativo di valutare il lavoro meccanico (effetto utile), e di pervenire così a cifre comparative, le quali, perchè basate sopra esercizi più volte ripetuti, verrebbero indirettamente a completare le misure dinamometriche.

L' altezza del salto fornisce utili misure comparative della capacità funzionale momentanea dei muscoli estensori delle gambe. I dati contenuti nel quadro seguente mi sono stati gentilmente forniti dal maestro di ginnastica di questa città, signor W ü s t, come frutto di una esperienza di lunghi anni. Per calcolare gli effetti utili si presero a base i pesi del corpo trovati da Q u e t e l e t per l' 11°—13° — 15° e 17° anno di vita. Le osservazioni riguardano il sesso maschile.

Quadro CXVII. *Lavoro nel salto.*

Età in anni	Altezza del salto in metri — Minimo	Media	Massimo	Effetto utile (del lavoro medio, espresso in chilogrammetri).
10—12	0,802	0,945	1,146	25,61
12—14	09,45	1,060	1,232	36,92
(14—16)	1,117	1,203	1,346	52,43
(16—18)	1,203	1,375	1,518	72,67

Stando a questa cifra, nel 9° anno dovremmo aspettarci un effetto utile di circa 16, nel 7° anno un effetto utile di 8, nel 5° anno un effetto utile di circa 4 chilogrammetri.

Alla gentilezza dello stesso Maestro io sono debitore dei seguenti dati sul « Getto a distanza » nel quale la mano, tenuta all' altezza

della spalla, deve gittare un certo peso alla maggiore distanza possibile, in direzione orizzontale.

Nei libri di Ginnastica che io ho potuto aver per le mani, anche in quelli che sono stati fatti da medici, io non ho trovato i benchè menomi dati, che potessero avere un valore scientifico, riguardo alla capacità funzionale dei muscoli nella età infantile: ed invece in essi l'apprezzamento degli esercizii ginnastici è lasciato al puro arbitrio ed al grossolano empirismo, senza considerazione qualsiasi delle leggi fisiologiche e meccaniche, che qui dovrebbero essere le sole dettatrici di norme.

QUADRO CXVIII. *Getto a distanza.*

Età a	Peso gittato in chilog. b	Minimo c	Media d	Massimo e	Verticale percorsa dal grave nella sua caduta. f	Effetto utile (per i valori medii d) g
10 — 12	4	2,50 Met.	3,82 Met.	4,60 Met.	1,11 »	13,1Kil.Mt.
12 — 14	5	3,00 »	4,12 »	5,10 »	1,21 »	16,5 »
(14 — 16	6	3,50 »	4,74 »	6,00 »	1,31 »	25,7 »
(16 — 18	7	4,40 »	5,70 »	6,50 »	1,41 »	40,3 »

La velocità orizzontale c, che viene comunicata al grave, può computarsi dalla via totale percorsa, w, (supposta orizzontale), e dalla distanza verticale, z, a cui si trova il peso dal suolo, prima di essere slanciato. I valori u, sono contenuti nelle colonne c, d ed e; i valori z, nella colonna f, del Quadro CXVIII. (Come età medie furono assunte quelle di 11 — 13 — 15 e 17 anni; per aversi i numeri della colonna f, dalle lunghezze corporee del Quetelet furono sottratte le lunghezze del capo di Liharzik). Un corpo del peso q, mosso con la velocità iniziale c, può essere sollevato in direzione verticale ad una certa altezza h; l'effetto utile dello dello stesso in chilogrammetri è $9k = \frac{9w^2}{4z}$ (v. i valori della colonna g).

Se si paragonano fra loro i Quadri CXVII e CXVIII, si trova che gli effetti utili ne' singoli periodi di età procedono in buono accordo: in vero l'effetto utile minimo sta all'effetto utile massimo nel Quadro CXVII come 1 : 2. 8, nel Quadro CXVIII come 1 : 3. 0. — Ricorderemo che l'operaio adulto di media età, lavorando per 8 ore, ottiene in media un effetto utile di 7 chilogrammetri nelle 24 ore, incluso il tempo del riposo.

Se si cerca di mettere a confronto gli effetti utili degli scolari di Tübinga (colonna g, del Quadro CXVIII) con le sezioni trasversali del braccio misurate negli scolari di Amburgo, (ciò che, stando a quello che si è detto innanzi, si potrebbe fino ad un certo punto giustificare), si trova che col crescere della età, gli effetti utili

crescono più energicamente delle sezioni trasversali dei muscoli. Quindi anche il rapporto $\frac{b}{c}$, il quale presentò una sorprendente costanza per le semplici misure della forza, subisce, col progredire della età, una successiva, benchè non molto notevole, modificazione nello stesso senso che ci mostra il Quadro CXIX.

QUADRO CXIX. *Rapporto fra il volume del braccio e l' effetto utile della distanza del tiro*

Età	Sezione trasversale del braccio in cm. q. b	effetto utile c	b/c
10 –12 anni	29,40	13,1	2,24
12—14 »	33,60	16,5	2,04
(14—16 »	41.12	25,7	1.64)
(16—18 »	53,16	40,3	1,32)

Noi ci auguriamo che il contenuto di questo paragrafo—il quale non si potè compendiare più brevemente a causa delle molte tabelle, di cui non si poteva fare a meno—possa non già malgrado, sibbene a causa delle sue numerose lacune far sì che tanto le quistioni testè discusse, quanto anche altre nuove ricevano una soddisfacente soluzione mediante altre lunghe serie di esperimenti sia sui bambini sani che su quelli ammalati. Le misure della così detta forza statica della musculatura (del polpaccio), quali furono più volte istituite da E. Weber in poi, potrebbero mettere in luce risultati di un grande valore.

84. Voce.

L' apparato fonatore nelle prime settimane è capace soltanto di emettere grida le quali accompagnano la sensazione della fame e della sete, ed in generale tutte le sensazioni dispiacevoli e dolorose del poppante, in quella che i lineamenti del volto, con la bocca per lo più ampiamente aperta, assumono una espressione di dolore. I suoni propriamente detti, che non rappresentano più un semplice grido, cominciano ad aversi fin dal secondo mese, quale espressione generale di benessere.

Anche nel poppante la voce si forma quasi totalmente durante la espirazione; del resto in questo periodo della vita non sono rari dei suoni inspiratorii più deboli e più profondi.

Le conseguenze dei movimenti espiratorii, durante i quali si emettono forti grida, vale a dire disturbo del riflesso nervoso alla cavità toracica, inturdigimento delle vene cervicali, arrossimento del volto, aumento della frequenza del polso ecc. nei bambini, grazie alla maggiore rapidità della circolazione del sangue, si manifestano più presto che nell'adulto. La intensità della voce infantile dimostra che l'aria espirata può essere messa sotto un'alta tensione.

L' altezza del tono della voce infantile si spiega per la minore grandezza delle corde vocali in tutti i diametri. Mentre la glottide, dopo della pubertà, nel sesso maschile è quasi di un terzo più lunga che nel sesso femminile, nel laringe infantile invece queste ed altre differenze di sesso esistono in grado leggerissimo, o non esistono

affatto. Se il laringe del fanciullo più grandicello può paragonarsi in generale con quello della donna adulta, non bisogna però dimenticare che esso presenta dimensioni alquanto più piccole, massimamente nelle corde vocali.

	Lunghezza della glottide in millimetri	
	Maschi	Femmine
Dopo della pubertà	18,5 (J. Müller) 17,5 (Harless)	12,6 (J. Müller) 13,45 (Harless)
Ragazzo di anni 9	—	9,5 (Harless)
Ragazzo di anni 14	10,25 (Harless)	—

Cosicchè il laringe muliebre, durante lo sviluppo della pubertà, si modifica di meno che il laringe maschile. Lo sviluppo molto esiguo dell' apofisi vocale della cartilagine aritenoide nei primi anni della vita, deve impartire alla glottide, tanto nel respirare quanto nel processo della fonazione, forme alquanto differenti da quelle che si hanno negli individui adulti; al proposito nulla si conosce di preciso;—nonostante che G. Johnson ritenga che la Laringoscopia è praticabile fin dal primo anno di vita (?)—Klemm (Jahrb. für Kindhlkd. VIII. 360) potè eseguire l'esame laringoscopico in bambini dai 3 ai 4 anni.

Sulla qualità della voce nella età infantile propriamente detta mancavano finora dei dati attendibili; si è attribuita rutinariamente alla infanzia su per giù la stessa ampiezza che possiede la voce muliebre. La voce infantile più alta corrisponderebbe a un dipresso a quella di soprano della donna, la quale si calcola avere una estensione da C_1 (256 vibrazioni al secondo) a C_3 (1024 vibrazioni al secondo). La voce infantile più bassa si paragona a quella di contralto, che si estende da f (170 vibrazioni) ad f_2 (683 vibrazioni).

Del rimanente, dati esatti sulla estensione della voce infantile non si trovano nè nella letteratura musicale e corale, nè in quella fisiologica. Il direttore della scuola femminile di Wurtzbourg, sig. Utz, ebbe la bontà di esaminare, a mia richiesta, la estensione della voce di tutti i bambini dello Istituto. Il quadro CXX contiene i risultati sommarii di queste ricerche, che meritano tutta la nostra attenzione. Secondo il quadro, in ogni classe di età, ed in ciascuno individuo, il tono più basso ed il tono più alto della voce subiscono delle oscillazioni non certo di poco momento. I numeri delle tabelle ci dicono come spesso, fra 100 individui di un certo periodo d'età, un dato tono occupa ora il posto più alto, ora il posto più basso della intera scala vocale. Le note sono valutate secondo la scala ufficiale francese (a' = 435 vibrazioni al secondo).

Adunque la voce delle bambine fra il 6° ed il 13° anno guadagna gradatamente di ampiezza, giacchè si allarga in media di 4 toni in sotto e di 2 interi toni insopra. Il C''' della voce completa di soprano è raggiunto o sorpassato unicamente in $1/3$ % dei bambini; mentre in altri (anche $1/3$ %) il limite inferiore del contralto (che si ammette ordinariamente sia f) è sorpassato ancora di un tono (e). Il limite inferiore della voce si abbassa progressivamente con l'età; mentre il limite superiore sembra che cresca soltanto fino all' 8° anno, per rimanere poscia inalterato. Sei interi toni, da e' a c'' sono comuni alle bambine di tutte le età.

QUADRO CXX. *Voce di Ragazza.*

Età delle scolare	Numero	Limite inferiore della voce — Piccola Ottava: e	f	g	a	h	Ottava semplice: c'	d'	e'	Limite superiore della voce — Ottava doppia: c''	d''	e''	f''	g''	a''	h''	Ottava tripla: c'''	d'''
13 anni	52	1,9	25,0	48,1	25,0	—	—	—	—	1,9	11,5	21,1	25,0	25,0	11,5	3,9	—	—
12 »	47	—	8,5	34,0	27,7	23,4	4,2	2,1	—	—	4,2	17,0	21,3	31,9	21,3	4,2	—	—
11 »	59	—	5,1	22,0	49,1	18,6	5,1	—	—	3,4	3,4	16,9	20,3	27,1	16,9	8,5	3,4	—
10 »	53	—	1,9	9,4	33,9	49,0	5,8	—	—	—	—	9,3	22,6	35.8	26,4	3,8	—	1,9
9 »	32	—	—	6,3	28,1	46,9	15,6	3,1	—	—	—	3,1	15,6	53,1	28,1	—	—	—
8 »	59	—	—	6,8	32,2	37,3	13,6	8,4	1,6	—	3,4	6,8	22,0	42,4	18,6	3,4	3,4	—
7 »	33	—	—	—	3,0	18,2	33,3	39,3	6,1	—	6,1	30,3	45,4	15,1	3,0	—	—	—
6 »	17	—	—	—	—	17,7	23,5	47,0	11,8	—	23,5	35,3	23,5	17,7	—	—	—	—
Totale	352	0,3	5,9	18,4	28,9	26,6	10,2	7,9	1,4	0,9	5,1	15,6	23,9	32,1	17,3	3,7	1,1	0,3

Se in ciascuna classe di età noi ci fissiamo a quel tono, sia il più basso, sia il più alto, che s'incontra con la massima frequenza, troveremo che l'ampiezza totale della voce ammonta a un dipresso: per il sesto anno a 9 toni; per il settimo anno a 10 toni; per l'ottavo, nono e decimo, a 13 toni; per l'undecimo a quattordici, e pel dodicesimo e tredicesimo anno a nientemeno che 15 interi toni.

Sulla estensione della voce dei bambini, il sig. Gussmann, professore di canto nel Ginnasio di Wurtzburg, il quale nel corrente anno scolastico determinò l'ampiezza della voce in ogni scolaro, mi ha comunicato delle conclusioni preziose, i cui risultati finali sono compendiati nel quadro CXXI. Mentre il quadro CXX abbraccia tutta la estensione vocale delle bambine, adunque anche gli acuti toni di falsetto, il cui timbro nella donna (ed io opino pure nella piccola bambina) differisce dalla voce di petto molto meno distintamente che nel sesso maschile; il sig. Gussmann invece nelle sue valutazioni non ha considerato se non i suoni di petto dei bambini. Per questa ragione ogni classe di età del quadro CXXI perde un gran numero di toni alti, che vengono emessi dal bambino soltanto mercè una forte pressione dell'aria pulmonare e che anche musicalmente si possono poco utilizzare. I quadri CXX e CXXI, i cui numeri hanno lo stesso significato, non si possono perciò senz'altro paragonare fra loro.

Quadro CXXI. *Toni di petto della voce del fanciullo.*

Età	Numero degli scolari	Limite inferiore della voce							Limite superiore della voce					
		gis	a	b	h	c'	gis'	a'	b'	h'	c''	cis''	d''	dis''
13—14 anni	14	14,3	28,5	42,9	14,3	—	14,3	7,1	21,4	42,7	7,1	—	7,1	—
12—13 »	17	5,9	52,9	17,6	23,5	—	—	5,9	5,9	20,4	29,4	11,7	17,7	—
11—12 »	24	—	33,3	25,0	37,5	4,1	—	—	4.3	20,8	45,9	20,8	8,3	—
10—11 »	14	—	21,J	21,4	42,8	14,3	—	—	—	7,1	35,7	42,8	14,3	—
9—10 »	25	—	4.0	12,0	44,0	40,0	—	4,0	8,0	20,0	24,0	28,0	12,0	4,0
8—0 »	3	—	—	—	33	67	—	—	33	67	—	—	—	—

Adunque, fra l'8° e il 14 anno, i toni di petto della voce del fanciullo si abbassano un poco in entrambi i limiti vocali. Ai bambini di tutte le età sono comuni 5 ½ toni (adunque quasi altrettanti che nelle fanciulle), però la sfera a cui appartengono questi toni comuni, vale a dire da c' fino a gis', è notevolmente più bassa (di circa due toni) che nelle fanciulle. La estensione media della voce dei fanciulli sembra (anche quando avessimo ad aggiungerci i toni di falsetto non contemplati nel quadro CXXI) che sia notevolmente inferiore a quella delle fanciulle; quest'asserzione però ha bisogno di ulteriori indagini statistiche da praticarsi nelle scuole.

Poichè Gussmann ha determinato l'ampiezza della voce di ogni fanciullo preso separatamente, così noi abbiamo potuto calcolare direttamente (v. quadro CXXII) le medie per ciascun periodo di età. La colonna che indica « valori indiretti » si riferisce a quei toni, i quali nei singoli periodi di età del quadro CXXI sono indicati come i più frequenti toni che stanno fra i limiti superiore

ed inferiore. Questi valori indiretti sono per lo più alquanto più grandi di quelli trovati direttamente, e che naturalmente sono i soli decisivi; noi li abbiamo menzionati unicamente perchè (v. sopra) i dati concernenti l'ampiezza media della voce delle fanciulle sono stati trovati soltanto in maniera indiretta.

QUADRO CXXII. *Ampiezza della voce di petto dei fanciulli.*

Età	Cifre dirette	Cifre indirette
13—14 anni	9 Toni	8,5 Toni
12—13 »	9,1 »	10,0 »
11—12 »	9,0 »	9,9 »
10—11 »	9,2 »	9,5 »
9—10 »	8,5 »	9,5 »
8—9 »	7,5 »	8,0 »

Sulla estensione della voce nell' infanzia propriamente detta si difetta completamente di dati.

Un mio conoscente valutò, dietro mia istanza, la tonalità della voce dei suoi due bambini. Un bambino di 5 anni e 2 settimane cantò ordinariamente fra h' e g^2 (adunque 6 toni), una raggiunse comodamente e con nettezza anche l'h^2. Una bambina dell'età di 3 anni e 9 mesi cantò fra d'' ed h'' (adunque anche 6 toni) ma raggiunse comodamente anche c'''. Cosicchè fin dal cominciar della fanciullezza l'ampiezza della voce guadagna notevolmente in profondità, ma perde alquanto in altezza.

Klünder, il quale fece scrivere le vibrazioni della voce umana con un apparecchio antoregistratore, che permetteva delle misure molto esatte, trovò che un dato tono può esser mantenuto con molta approssimazione alla stessa altezza, giacchè l'errore non ammonta che a + 0,367 % delle vibrazioni, sicchè per ogni cento vibrazioni al secondo (fra G ed A della ottava grande) esso ammonta semplicemente a circa $1/3$ di vibrazione, in più o in meno. Un fanciullo diede « risultati alquanto meno buoni ».

I toni della voce nella infanzia sono in generale più acuti dei molli toni della voce muliebre, i quali sono accompagnati da toni superiori meno forti. I timbri delle grida e dei suoni del poppante hanno da principio quasi esclusivamente un carattere vocale; anzitutto: *ae* come espressione del malessere — ed *a* come segno del benessere. Ma ben presto si manifestano i timbri *e* ed *i*, che sono legati a certe posizioni della lingua; questi ed altri toni, che anche i bambini nati sordi debbono necessariamente produrre, allorchè la glottide vien ristretta e gli organi della bocca vengono accidentalmente posti in certe date posizioni—si sono voluti dinotare anche come suoni naturali.

Sui timbri dei toni vocali vedi §. 85.

Le differenti posizioni degli organi della parola modificano, come si sa, la capacità di risonanza della cavità orale; massime nella produzione delle singole vocali la cavità della bocca è adibita per lo meno ad un dato tono, che essa quindi rinforza. È importante il fatto, che ciascuna vocale o consonante nel parlar bisbigliante ha la sua determinata altezza tonale (variabile solo di poco per alcune

consonanti), e ciò concordemente in tutti gli uomini, senza differenza di sesso e di età (Donders).

85. Parola.

La formazione involontaria di suoni vocali, a cui si associano determinati timbri del linguaggio parlato, è, come abbiamo detto, almeno in molti casi, la espressione più o meno regolare di certe sensazioni generali avvertite dal piccolo bambino. Dei timbri vocali che allora si formano, abbiamo già detto nel §. 84. La prima consonante distinta è ordinariamente la *m*, la quale si produce allorchè la glottide si restringe per la formazione del suono e la bocca si chiude; adunque si produce in condizioni molto semplici, e molto più presto dell'*n*, la quale richiede una data posizione della lingua. La prima consonante esplosiva a comparire è la labiale *b*.

Nel 3° e 4° mese già si ligano fra loro taluni suoni e propriamente in guisa che — difficile a credersi! — talune volte sono prodotti con facilità dei suoni, i quali offrono delle difficoltà per il bambino in prosieguo, cioè nei primordii dei suoi tentativi per parlare ed anche più tardi. Gli uni prediligono le consonanti labiali, le linguali, e persino le difficili gutturali, come *g* (*k*), *ch*; la tarda *n*, la dura *r*. Si sente pronunziare: *mamm—ämma—fu—pfu—ess—eng—angka—acha—erra*, e persino il difficile *hab* e così via. Taluni poppanti producono da principio a preferenza suoni di una determinata posizione di articolazione e poi, dopo un certo tempo, col rendersi rari i suoni pria formati, passano a dei suoni che richieggono una differente posizione di articolazione. Nell' età dello allattamento più inoltrata, questi suoni e queste combinazioni di suoni che si designano ordinariamente come « balbettamento » mostrano evidentemente un certo che di pensato: essi formano il passaggio alla vera parola.

Naturalmente essi non hanno il significato simbolico delle parole della favella; nullameno il bambino prova un piacere nel formarle e le ripete frequentemente a causa della loro impressione acustica, con visibile soddisfazione. Più tardi però il bambino non ha occasione di metterli in connessione con le sue primitive idee, giacchè le parole della favella che egli ascolta da coloro che lo circondano, si impongono a lui da sè medesime.

Da siffatte combinazioni di suoni debbono avere avuto origine i primordii della favella, nei tempi primordiali muti, del genere umano. Nell'antichità e nel medio evo si credeva ancora con tutta serietà di potere arrivare per questa via a ritrovare il linguaggio più antico.

Appunto a ciò si riferisce la famosa narrazione di Erodoto (II. 2) sull'esperimento fatto dal Re Egiziano *Psammetico* per scoprire la più antica di tutte le nazioni e di tutte le lingue. « Egli diede — (così narra il padre della storia) — due bambini neonati ad un pastore delle sue greggi, affinchè li allevasse in maniera che nessuno facesse loro sentire una voce; si dovrebbero far giacere soli, in una capanna solitaria; egli dovrebbe a tempo opportuno portar delle capre, farli saziare di latte e poi accudire alle altre sue faccende. Così fece *Psammetico*, e diede questo ordine nello intendi-

mento di sentire dai bambini, tostochè fossero usciti dal periodo del balbettamento inintelligibile, quale parola essi pronunzierebbero per la prima. E così infatti avvenne. Dopochè il pastore ebbe fatto così per 2 anni ed una volta aprì la porta ed entrò, i due bambini gli vennero incontro, e stendendo le mani, pronunziarono «*Bekos*». Siccome il pastore sentiva questa parola per la prima volta, non ne fece caso; ma avendola poi tornato ad udire tutte le volte che entrava nella capanna, a prender cura dei bambini, egli ne fece avvertito il suo signore, e condusse i bambini alla sua presenza. Dopochè *Psammetico* ebbe sentito anche lui la parola, cercò di conoscere quali sono gli uomini che chiamano una qualche cosa «*Bekos*» e trovò che i Frigi chiamano così il *pane*. In vista di questa esperienza gli Egiziani ammisero che i Frigi fossero più antichi di loro.

Molto meno conosciuto è un esperimento simile che fu fatto dall'imperatore Federico II. Un contemporaneo, il francescano Salimbene, nemico dichiarato degli Hohenstaufen, racconta nella sua Cronaca (Edit. Parma 1857) quanto segue: «Una seconda pazzia dell'imperatore consistette nel volere indagare, quale fosse il linguaggio e quale il modo di esprimersi (lingua et loquela) presentato nel loro ulteriore sviluppo da fanciulli che non avessero parlato con alcuno (dovrebbe dirsi con cui nessuno avesse parlato). Epperò diede ordine alle inservienti ed alle balie che fornissero latte a' bambini e li poppassero, che li lavassero e li bagnassero, ma senza carezzarli e senza parlar con loro. Giacchè egli voleva vedere quale lingua essi avrebbero parlato. se l'ebraica come la più antica, ovvero il greco, od il latino, o l'arabo, oppur la lingua dei loro genitori. Ma egli si affaticò invano, giacchè tutti i bambini morirono nell'età della infanzia o dello allattamento. Ed in vero essi non potevano vivere, senza il conforto dell'approvazione, delle gesta, della buona cera e delle carezza delle loro domestiche e delle loro balie; epperò si denominano «magìe di balie» quelle canzoni che la donna canta allorchè dondola la cuna, per addormentare il bambino, e senza di cui egli dormirebbe male e non avrebbe quiete alcuna.»

Le parole di Salimbene «Se Federico II fosse stato un buon cattolico, se avesse amato Iddio e la Chiesa, nel mondo vi sarebbero stati pochi uguali a lui» spiegano a sufficienza le calunnie del monaco, il quale arrivò a dire nientemeno che l'imperatore avesse fatto dissecare 2 uomini vivi, per studiare la loro digestione! (v. sopra).

Ad onta di questa frequente precoce attività degli organi della favella, il bambino nel vero parlare deve cominciare quasi fin dal principio e deve vincere per 1—2 anni numerosi ostacoli, prima che possa pronunziare distintamente, per imitazione, le parole difficili.

Delle vocali al principio il bambino dispone liberamente, allo stesso modo come, al principio, egli fa terminare molte parole con vocali. I nostri antenati di Svevia e di Franconia 1000 anni fa facevano appunto lo stesso: nel paternostro del IX secolo si trovano per es. le parole *himile* (*himmel = cielo*) — *rihhi* (*Reich* = regno). Allorchè i fratelli Ludovico il Tedesco e Carlo il Calvo nell'anno 842 strinsero il famoso giuramento, innanzi ai loro eser-

citi, nella terra di Strassburg, il Tedesco disse invece di *beider* (di entrambi = *bedhero*) invece di *Erhaltung* (conservazione) = *gehaltnissi*; *e* invece di *Recht* (ragione) = rehte. La desinenza *o*, che è usata tanto volentieri dai nostri bambini, allora si incontrava con molta frequenza : per es. *Name* (nome) = *namo* : *Herzog* (*duca*) = *herizoho; Ahne* (*Grossvater, nonno*) = ano; *Herr* (*signore*) = *herro*; *lieb* (*caro*) = *liebo*.

Fra le consonanti le prime a comparire sono per eccellenza le labiali , poscia le linguali e da ultimo le gutturali. Però esistono molteplici deviazioni individuali da quest'ordine di successione. La pronunzia del *k* di regola non è possibile se non verso la fine del secondo anno; prima di quest'epoca essa è surrogata, con istinto regolare, da altre consonanti esplosive, e propriamente dapprima dalla esplosiva labiale *p*, e poscia dalla esplosiva linguale *t*; taluni uomini per tutta la loro vita non arrivano alla pronunzia distinta del *g*. Fra le consonanti linguali durature, la *s* è quella che porta le maggiori difficoltà. I bambini con dentizione ritardata sono in grado di compensare in certo modo questo difetto nel parlare la mercè di alcune posizioni della lingua alquanto diverse , ma la formazione dell' *s* riesce loro di una estrema difficoltà.

La unione dell' *h* con le vocali tonali per i bambini è difficile , (come lo è per i francesi); così pure l'*r* non può venir pronunziato distintamente che tardi (anzi dagli abitanti di *Darmstadt*, come è noto mai); anché l'*l* (che in talune lingue manca), lo *sch* (che dai Vestfali è evitato!) e lo *ch* presentano grandi difficoltà.

Certe consonanti al princìpio non vengono adoperate affatto oppure vengono sostituite da altre: per es. *s* è sostituita dal *b* o dal *d* (*bös*, male = beb; *Hase*, lepre = *Ade*; *Wasser*, acqua = *Webbe*). *L* secondo i casi è surrogata da *j* o da *w* (*Löwe*, lione = *Wewe*)— *Sch* è per lo più sostituito dall'*n* ovvero tralasciato interamente (*Schemel*, sgabello = *Emele*). La unione di due consonanti, ancora quando ciascuna di esse isolatamente può essere pronunziata bene , viene volentieri evitata: es. *Elefant* = *Ewebau*; *Fledermaus*, pipistrello= *Webemau*,

Nelle parole con due consonanti separate fra loro, le quali singolarmente prese vengono pronunziate bene, volentieri il bambino dà la preferenza ad una di esse, e la ripete due volte. Il bambino— e le lingue barbare ci offrono molti esempi di questo genere,— ha evidentemente piacere ad eguagliare completamente o quasi il suono delle sillabe di una parola bisillaba o polisillaba , es. *Besen*, scopa = *bebe* ; *Blasbalg*, soffietto = *babaube*; *Schildkröte*, tartaruga = *Gigod*.

Io mi sono qui innanzi limitato a poche osservazioni , tanto più che noi dobbiamo guardarci dall'attribuire un valore generale a quello che è stato osservato in pochi bambini. Riassumendo con F. Schultze, (presso di cui si rinvengono numerosi dati relativi a questo argomento), il processo tenuto in generale del bambino consiste: 1) nella sostituzione della consonante che in principio non si può pronunziare affatto, o solo con grande difficoltà, mercè di quella che le è più affine e che presenta minori difficoltà ; 2) nella semplice omissione (ciò che riesce ancor più comodo) della consonante impossibile a pronunziarsi.

Quando il bambino imita le parole udite dalle persone che lo circondano, egli non cerca già di mettere gli organi della favella in quelle posizioni che sono all'uopo necessarie, ma cerca soltanto di raggiungere gli effetti acustici che si propone; vale a dire egli si esercita fino a tanto che le parole da lui pronunziate sono più o meno simili a quelle adoperate dagli adulti. Gli atteggiamenti che le labbra, la lingua ed il velo pendolo prendono nel parlare, nel bambino cadono tanto poco nel dominio della coscienza, quanto nello adulto, il quale si accorge di una parola da lui malamente pronunziata non dal senso dei movimenti impropriamente eseguiti sibbene dal suo udito. Precisamente così egli fa più tardi, allorchè impara a cantare; i movimenti del laringe sono completamente sconosciuti a colui che canta, quantunque si tratti sempre di produrre dei suoni, con determinati caratteri, dipendenti dalla volontà.

Finora non si è pensato ancora a comporre un vocabolario del parlare nella infanzia, il quale prendesse in considerazione le graduali modificazioni che subiscono le parole nel corso del tempo, impiegato per imparare a parlare. Però un lavoro coscienzioso di questo genere, che fosse fondato su numerose osservazioni, sarebbe di un valore indisconoscibile.

Per caratterizzare completamente le parole si richiede indubbiamente anche la forma che esse assumono nella bocca del bambino; e ciò tanto più inquantochè la favella dei nostri bambini (siccome si è già da lungo tempo riconosciuto) presenta parecchi punti di somiglianza con quella dei nostri predecessori.

È degna di nota la poca accentuazione che i bambini dànno alle loro parole nel discorrere; ciò che si fa più spiccato verso il 9 e 10 anno, massime nel leggere e nel recitar delle poesie, ed impartisce alla loquela un carattere meccanico e monotono.

Qui innanzi noi ci siamo limitati piuttosto alla meccanica della parola; tutto il resto è trattato nel § 95.

X. Funzioni degli organi di senso.

86. Tatto.

Le forme specifiche delle sensazioni tattili, vale a dire le sensazioni di pressione e quelle di temperatura, sembra che esistano anche nel neonato.

Il solletico della palma della mano, il leggero tocco delle ciglia destano movimenti riflessi; il tocco delle labbra risveglia movimenti di succiamento. Il calore di un bagno produce di regola, anche nel piccolo bambino, secondo tutte le apparenze, sensazioni piacevoli.

La esplicazione del senso del luogo nella pelle è sempre un portato della esperienza, inquantochè (97) coll'uso crescente degli organi del tatto il senso del luogo per sé stesso si localizza sempre con maggior esattezza, e quindi anche si viene a distinguere dalle sensazioni vicine. Czermak, da' suoi esperimenti su 4 fanciulli di undici a di dodici anni, vuol conchiudere che le diverse regioni della pelle in generale presentano lo stesso grado relativo di finezza del senso del luogo, che E. H. Weber ha assegnato all'a-

dulto; ma questa asserzione non si è addimostrata esatta. Per contrario, nei suoi esperimenti, i valori assoluti della finezza del senso del luogo nel fanciullo superano quelli dello adulto.

Le cifre di Czermak, le quali sono state ottenute col metodo (che mena a valori approssimativi) della differenza apprezzabile, poggiano sopra osservazioni singole e relativamente scarse.

Io qui debbo discostarmi dal precetto, del resto esattamente osservato in questo libro, di lasciar da parte le discussioni generali. E. H. Weber considerò la pelle siccome un mosaico formato da tanti territori elementari, ognuno dei quali è provvisto di una speciale fibra nervosa; e quindi toccato, rende una sensazione di lnogo determinata. Però il tocco di due di siffatti territorii (circoli tattili) allora soltanto produce due sensazioni di luogo, ben distinte fra loro, quando fra' due territorii è interposto per lo meno un circolo tattile non toccato. La grandezza assoluta dei circoli tattili non si conosce; e sono invece le distanze minori di due punti toccati della pelle, che producono ancora una sensazione doppia, quelle che si debbono considerare quale espressione della grandezza relativa dei detti circoli. Poggiandosi sull'asserzione di Harting che il medesimo nervo possiede lo stesso numero di fibre nervose nel feto, nel neonato e nell'adulto, Czermak ammette per i circoli tattili del bambino dei diametri alquanto più piccoli di qoelli dell'adulto; il senso di spazio nella pelle del bambino dovrebbe essere più squisitamente sviluppato che nella pelle dell'adulto. Che codesta teoria dell'illustre fondatore della fisiologia del senso del tatto non sia esatta, è stato già più volte dimostrato, sulla base di considerazioni teoriche; numerosi esperimenti praticati in questo nostro Istituto fisiologico nel corso di 8 anni, e che si estesero a tutta quanta la superficie cutanea, confermarono pienamente l'opinione che io aveva manifestata già precedentemente, vale a dire che la squisitezza del senso del tatto dipende dall'ampiezza di escursione dei movimenti, la quale differisce tanto potentemente nelle diverse regioni cutanee.

Il metodo dei « casi esatti e dei casi sbagliati » in siffatte ricerche non può che menare a risultati certi, come quello che è in grado di fornirci la spregiudicatezza necessaria nella persona che si assoggetta all'esperimento, e di esprimere in cifre il grado di esattezza dei giudizii. Con questo metodo Camerer ha praticato delle misure in diversi punti della pelle degli arti superiori di due bambine: ragazzette svegliate di circa 6 ed 8 anni. Neglì esperimenti preliminari furono prese 14,000 misure isolate; ma nella serie principale degli esperimenti furono prese nientemeno che 44,000 misure (ripartite egualmente nelle due bambine); cosicchè i valori ottenuti in cifre possono pretendere di avere la massima esattezza.

A questa serie di esperimenti che mi fu comunicata al tempo della prima edizione di questo trattato, l'instancabile osservatore fece seguire 3 anni dopo una seconda serie di esperimenti praticati negli stessi bambini e nelle stesse regioni della pelle, e risultante in tutto di 12800 misure per ciascuna delle 8 località. Egli computò pure a parte i risultati dei 200 esperimenti fatti al principio e dei 600 fatti in prosieguo. Queste due serie di esperi-

menti sono state testè pubblicate da Camerer. Cosicchè la fisiologia del bambino sotto questo punto di vista trovasi in possesso di un materiale sperimentale, il quale, sia per acume di critica, come per ampiezza di fondamento empirico, corrisponde a tutte le esigenze, e lascia soltanto il desiderio che anche le altre regioni della pelle, nelle diverse fasi dell'infanzia, vengano alla stessa maniera sottoposte ai relativi esperimenti e studiate.

Si sa che quando la distanza fra' due punti toccati della pelle è minima, si avverte una sensazione sola; a misura che cresce la distanza dei due punti della pelle stimolati, cresce pure sempre più il numero delle sensazioni doppie. Deve esservi dunque una certa distanza minima fra' due punti toccati della pelle, la quale sempre (o quasi sempre) permette la percezione di due senzazioni, e che col metodo della «differenza apprezzabile» non si può stabilire neppure approssimativamente.

Dai 60000 esperimenti che sono stati praticati poco per volta in questo Istituto fisiologico da' diversi studenti, sulla sensazione di luogo in tutta quanta la superficie cutanea, io calcolai la dipendenza del numero dei giudizii esatti (sensazioni doppie) della grandezza della distanza fra' punti della pelle toccati. I rispettivi valori sono rappresentati graficamente nel § 303, a. della quinta edizione della mia Fisiologia. Anche Camerer si è servito delle sue misure per ricavare da esse la curva corrispondente.

Le cifre seguenti dànno le distanze relative dei due punti toccati della pelle, a cui corrisponde un determinato numero procentuale di giudizii esatti. Si capisce che l' ultima colonna (distanza dei punti cutanei = 1090 nel 100 % dei giudizii esatti) non rappresenta che un valore molto approssimativo. Chi ha praticato esperimenti di questo genere, presterà egualmente a questa colonna una particolare attenzione. Le misure praticate in questo Istituto fisiologico, come pure le misure di Camerer, danno i seguenti risultati:

	% dei casi esatti						
	55	65	75	85	95	100	
Istituto fisiologico di Tübingen	468	524	594	685	850	1000	distanze relative del compasso.
Camerer	471,5	527	595,9	684,7	850	1600	

Stante questo accordo fra'diversi sperimentatori, possiamo aspettarci con certezza che ogni esatto e diligente lavoro avvenire, menerà agli stessi risultati. Dippiù, siccome i punti di vista teoretici da cui si parte nella interpretazione di quanto si osserva, possono essere differenti (anzi da taluni scienziati troppo esclusivi nelle loro teorie sono state già affermate delle cose addirittura impossibili); così la nostra curva, costruita in un modo puramente empirico, potrà servire a calcolare con esattezza, da ogni rapporto procentuale trovato di casi esatti, ad una determinata distanza delle punte del compasso, (grandezza dello stimolo) quella distanza che corrisponde a qualsiasi altro rapporto procentuale dei casi esatti.

QUADRO CXXIII. *Distanze minime di quei punti della pelle i quali toccati dànno sempre sensazioni doppie* (I numeri sono in millimetri).

Regione del corpo (Lato flessorio)	Fanciulli (Czermak)		Bambina A.			Bambina B.			Media delle due bambine		Adulto	Adulto (Weber)
			nella età di 8 anni	nella età di 12 anni		nella età di 6 anni	nella età di 10 anni					
	Minim.	Mass.		Esperim. prelim.	Esperim. princip.		Esperim. prelim.	Esperim. princip.	da 3 e 6	da 5 e 8		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Punta del dito medio	1,65	1,65	2,83	2,17	2,05	3,32	2,47	2,30	3,08	2,17	2,47	2,26
II. Metà della prima falange del dito medio	3,30*)	4,12	8,07	6,56	5,80	7,83	7,16	6,52	7,95	6,16	7,0	6,78
III. Metà del palmo della mano . .	—	—	9,19	7,86	7,62	9,67	10,12	9,72	9,43	8,67	11,7	—
IV. Articolazione della mano. . . .	—	—	22,81	18,53	14,48	10,09	23,15	16,34	20,95	15,41	21,4	—
V. Avambracc. (Metà)	28,5	37,3	29,59	25,20	22,79	33,05	30,38	26,82	31,32	24,80	29,65	40,6
VI. Articolazione del gomito	—	—	30,32	27,58	24,16	32,55	30,47	26,50	31,43	25,33	41,2	—
VII. Braccio (metà).	24,2	48,4	28,54	23,28	21,94	32,99	30,53	24,08	30,76	23,01	48,5	36,1-67,7
VIII. Acromio . .	—	—	33,05	29,48	29,32	41,93	37,30	31,98	87,47	30,65	60,1	—

*) In Czermak e Weber: Capitulum oss. metacarpi; adunque una regione di una sensibilità alquanto meno sensibile del numero II di Camerer.

Camerer esperimentò su ciascuna regione cutanea con, in media, 6-7 distanze differenti fra' punti di contatto, le quali però rimanevano sempre eguali in ciascuna regione e determinò per ciascheduna distanza il numero procentuale medio delle sensazioni doppie (casi esatti). Dal numero di casi esatti osservati per ciascheduna distanza fra'punti della pelle toccati è calcolato nel quadro CXXIII quella distanza minima fra' punti di contatto, la quale fornisce sempre una sensazione doppia.

Nella colonna 11 del quadro CXXIII io ho esposto i valori del senso di luogo della estremità superiore dell'adulto, quali sono stati osservati in questo Istituto fisiologico da Kottenkamp ed Ullrich, e completati consecutivamente da Knöller; inoltre nella colonna 12 ho date le corrispondenti cifre di Weber (calcolate in millimetri); nelle colonne 1 e 2 i risultati di Czermak, e dalla colonna 3ª alla 10ª i risultati di Camerer.

Gli esperimenti di Camerer adunque si riferiscono a 4 anni: fra il 6° ed il 12° anno di vita. Essi mostrano che la sensibilità di luogo del bambino nella pelle degli arti superiori è più squisita di quella dello adulto, e nei punti dotati di un senso tattile meno raffinato essa è molto piò squisita che nei punti dotati di un senso tattile sviluppato. Negli esperimenti di Camerer si rileva che la parte del braccio ha sensibilità tattile meno squisita del gomito e della parte media dell' avambraccio, ciò che sta in contraddizione con tutti gli altri esperimenti fattisi sull' adulto.

Cosicchè la finezza della sensibilità di luogo cresce fino all'epoca della pubertà, per tornare poi a diminuire.

A cominciare dalla palma della mano ed andando verso l'acromio, il bambino, nelle classi di età cennate, mostra la più squisita sensibilità tattile, mentre le dita nel 6° ed 8° anno presentano un tatto meno raffinato che nell'adulto e solo nel 10° anno il fanciullo raggiunge anche in questa parte uno sviluppo maggiore.

Anche nella età infantile si avvera che la cecità favorisce lo sviluppo della sensibilità tattile; così in un fanciullo di 13 anni, nato cieco, Gartner ottenne per il polpastrello 2,06, per la parte media dell' avambraccio 18,93 (in confronto del 2,05 e del 22,79 della ragazza dodicenne di Camerer).

L' influenza dell' esercizio risalta molto chiaramente, se si paragonano le cifre della colonna 9 con gli esperimenti della colonna 10 fatti 4 anni dopo. Senza eccezione, la colonna 10 è la più favorita.

Ma, anche restando nei limiti della medesima serie di esperimenti, l' influenza dell' esercizio non si può disconoscere, inquantochè in tutte le regioni cutanee in complesso (vedi le colonne 4 e 5, come pure le colonne 7 ed 8) gli esperimenti non rivelano che gradi di sensibilità minimi. Da ultimo, raggruppando assieme gli esperimenti di Camerer su tutte quante le regioni del corpo, e ponendo=1000 i valori della serie degli esperimenti, allora gli esperimenti preliminari ci offriranno le cifre seguenti:

	Bambina A	Bambina B
1. Serie	1183	1203
2. Serie (4 anni dopo) . .	1101	1167

TAVOLA XIII.

a.

a.

a.

a.

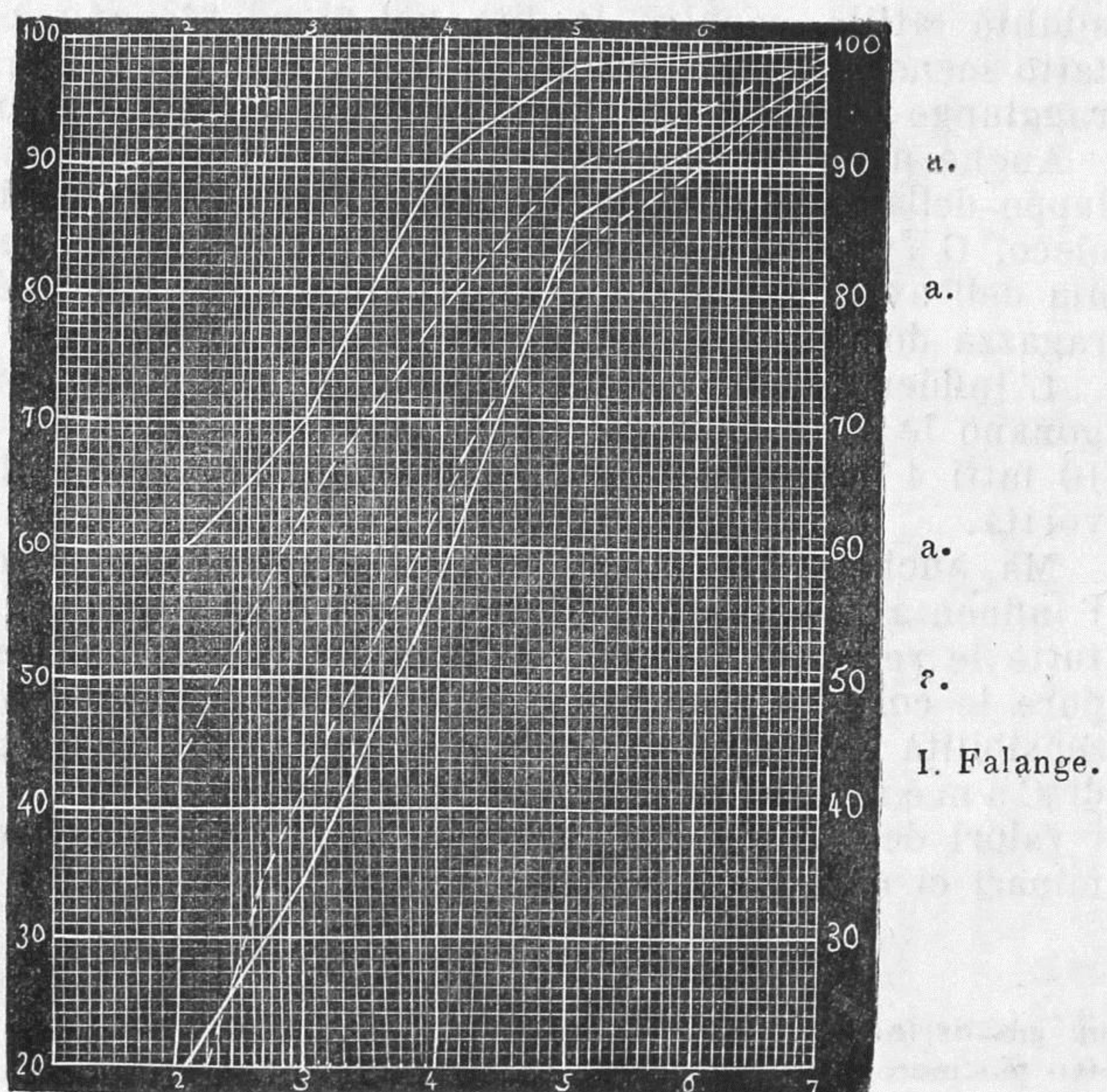
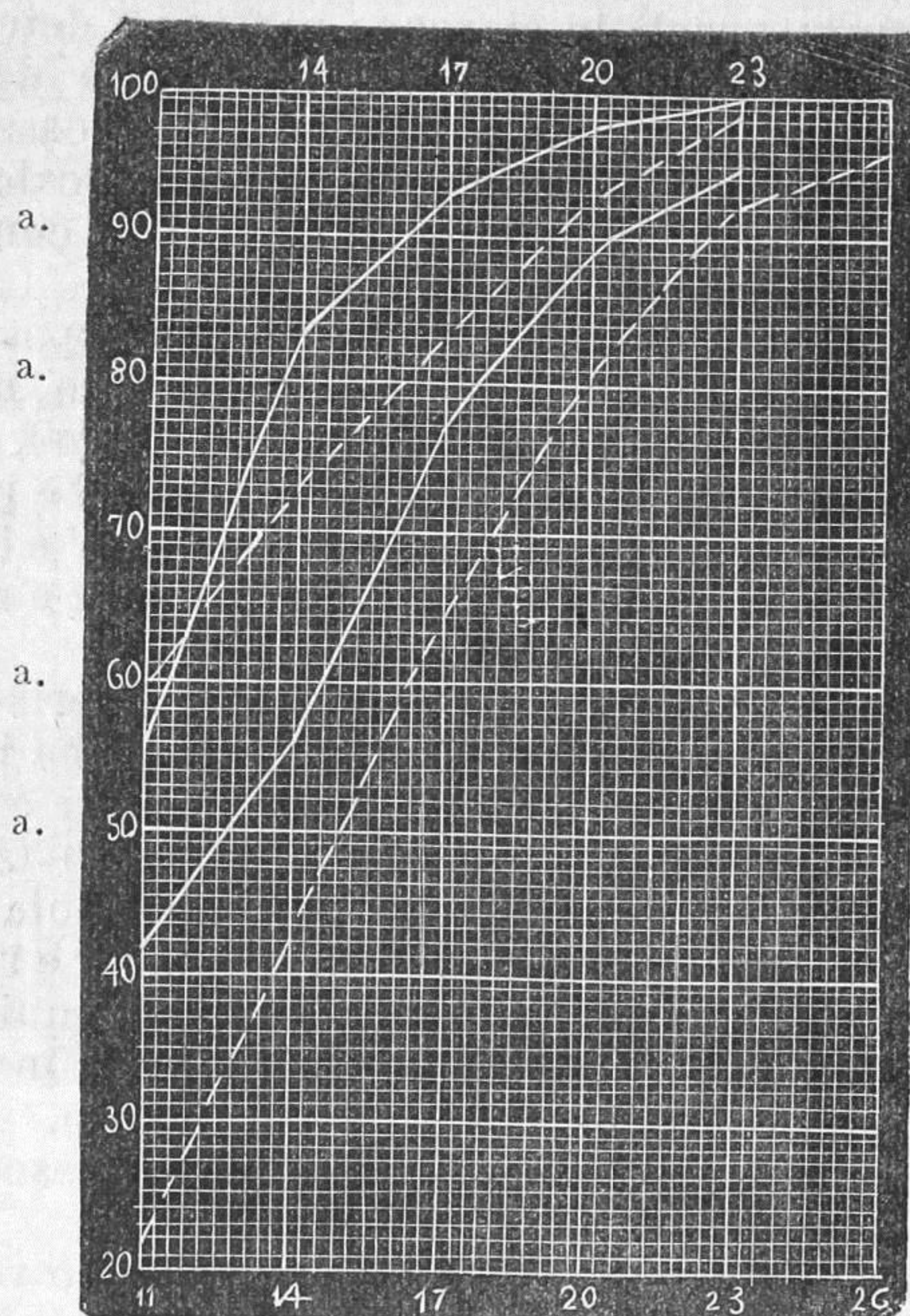
Parte media
del braccio

a.

a.

a.

a.

I. Falange.

Le 4 figure della Tavola ci dànno i valori dettagliati per le 4 regioni della pelle studiate da Camerer. Le curve tracciate per intero appartengono al fanciullo

a.

a.

a.

a.

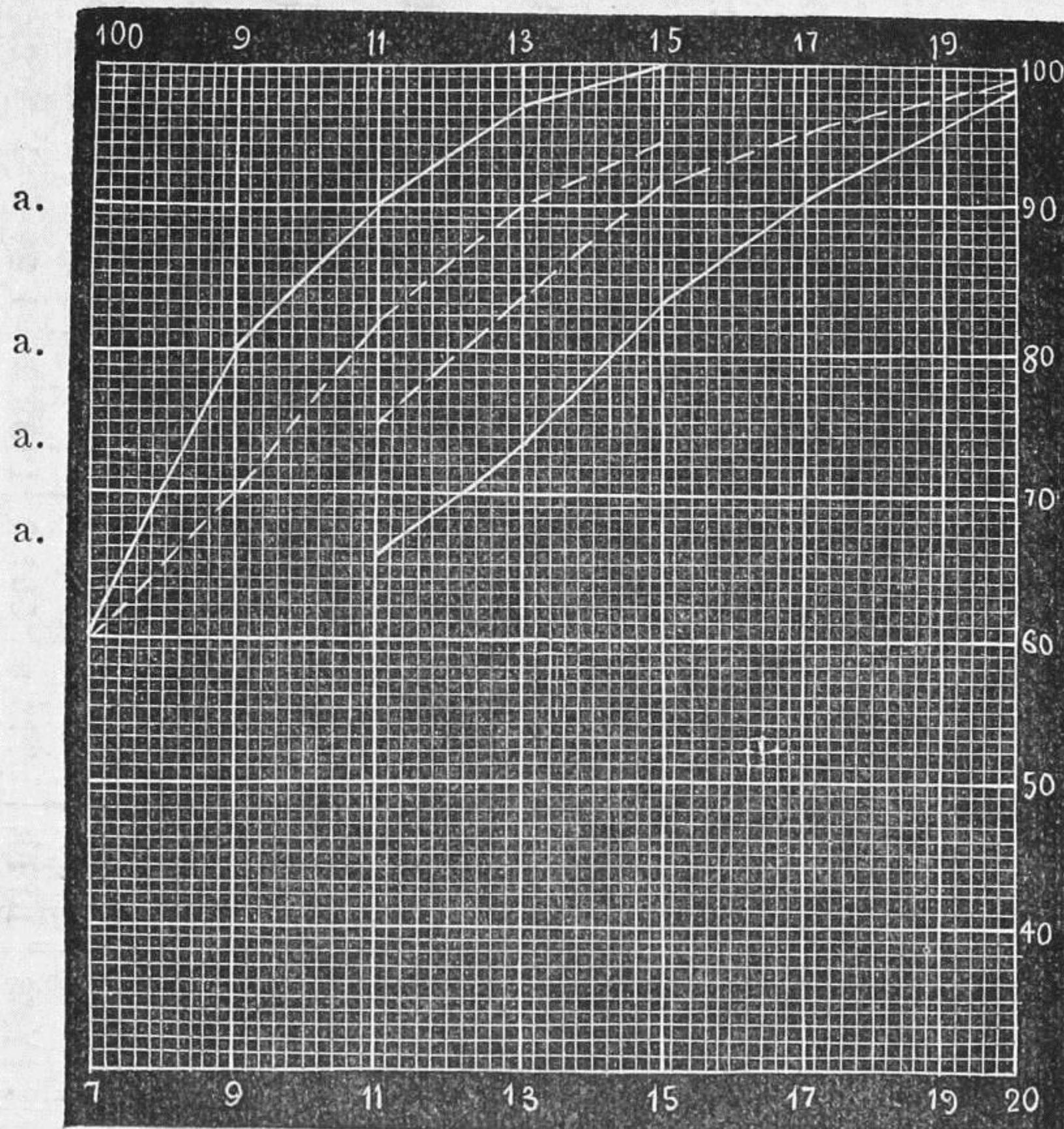
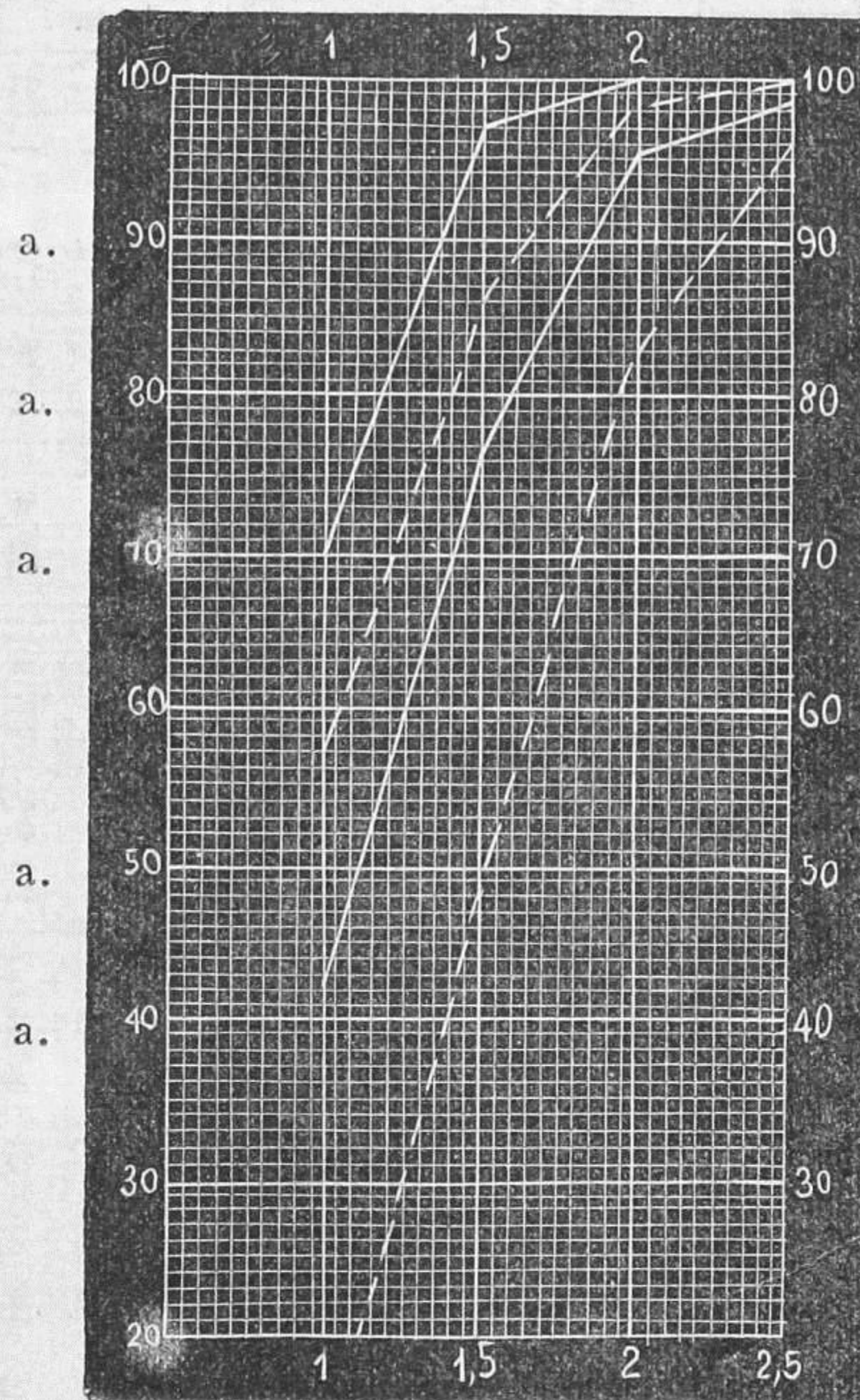
Articolazione della mano.

a.

a.

a.

a.

a.

Polpastrello del dito.

più grande (nell'8° e nell'11° anno); le curve punteggiate appartengono al bambino più piccolo (nel 6° e nel 10° anno). Le ascisse corrispondono alle distanze (in milllm.) fra' punti della pelle toccati; le ordinate corrispondono al numero procentuale dei giudizii esibiti.

Quadro CXXIV.

Regioni della pelle	A Distanze minime che dànno sempre due sensazioni in mm.			B Diametri dei territorii sensitivi — Valori relativi			C Diametri dei territorii sensitivi — Altri valori relativi			D Area di un territorio sensitivo — in millimetri quadrati			E Area di un territorio sensitivo — in valori relativi		
	6-8 A. a	10-12 A. b	Adulto c	6-8 A.	10-12 A.	Adul.	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adul.
I. Polpastrello del dito medio	3,08	2,17	2,47	1,42	1	1,14	1	1	1	7,44	3,70	4,77	2,01	1	1,29
II. Metà della Ia falange del dito medio	7,95	6,16	7,0	1,29	1	1,14	2,58	2,S4	2,84	49,49	29,77	38,47	1,66	1	1,29
III. Parte media del palmo della mano	9,43	8,67	11.7	1,09	1	1,35	3,06	4,00	4,74	69,64	58,88	105,62	1,18	1	1,80
IV. Articolazione della mano	20,95	15,41	21,4	1,36	1	1,39	6,80	7,10	8,67	344,1	186,2	159,5	1,85	1	1,93
V. Parte med. dell'antibracc.	31,32	24,80	29,65	1,27	1	1,20	10,17	11,43	12,00	770,0	482,8	689,6	1,59	1	1,43
VI. Articolazione del gomito	31,43	25,33	41,2	1,24	1	1,62	10,20	11,68	16,68	775,9	501,7	1332,3	1,55	1	2,66
VII. Parte media del braccio	30,76	23,01	48,5	1,34	1	2,10	9,99	10,60	19,64	742,7	415,3	1840,0	1.77	1	4,43
VIII. Acromio	37,47	30,65	60,1	1,22	1	1,96	12,17	14,13	24,31	1011,5	736,9	2796,0	1,49	1	3,84

Regioni della pelle	F Area delle regioni cutanee in millimetri quadrati			G in valori relativi			H $\frac{F}{G}$			I $\frac{G}{E}$			K Sopra 1 centim. quad. di superficie cutanea si hanno di territorii senzienti		
	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adulto	6-8 A.	10-12 A.	Adulto
I. Polpastrello del dito medio	597	705	1539	0,85	1	2,18	80	185	321	0,43	1	1,73	13,4	26,2	20,9
II. Metà della I falange del dito medio	1194	1410	3070				24	47	80	0,51	1	1,70	2,0	3,3	2,6
III. Parte media del palmo della mano	8530	11604	25100	0,74	1	2,16	122	197	238	0,62	1	1,20	1,4	1,7	0,95
IV. Articolazione della mano	—	—	—							0,40	1	1,12	0,291	0,537	0,278
V. Parte med. dell'antibracc.	24589	23167	57400	1,06	1	2,47	32	48	83	0,68	1	1,73	0,130	0,207	0,144
VI. Articolazione del gomito	—	—	—				(v)			0,69	1	0,93	0,128	0,199	0,075
VII. Parte media del braccio	27840	29604	72000	0,94	1	2,43	38	71	39	0,55	1	0,55	0,137	0,240	0,054
VIII. Acromio	—	—	—				(VII)			0,63	1	0,63	0,191	0,136	0,036

Da ciò risulta che l'influenza dell'esercizio diminuisce nelle classi più avanzate di età.

Le differenze fra le regioni che hanno la più squisita sensibilità tattile (polpastrello del dito) e quelle che l'hanno meno sviluppata (acromio), nel bambino sono notevolmente più piccole che nello adulto. Esse ammontano al 12plo nel 6° ed 8° anno, al 14plo nel 10° e 12° anno, mentre nell'adulto sono 24 volte maggiori.

87. Rapporto fra la sensibilità di luogo dei bambini e la estensione delle loro superficie cutanee tattili.

Questa quistione, interessante anche dal lato teorico, acquista una speciale importanza per la fisiologia del bambino.

Nelle sue misure dell'area della pelle che sono state mentovate al § 22, Meeh ha considerato non solamente la intera superficie cutanea, ma anche le singole sezioni della medesima. Nell'arto superiore furono specialmente misurate le aree per il braccio, avambraccio, carpo-metacorpo e le singole dita. Nella colonna F del quadro CXXIV si trovano i risultati rispettivi di queste misure, nelle quali ai bambini più piccoli (a) di Camerer (6-8 anni) furono assegnate le aree trovate da Meeh nel bambino che aveva l'età di 6 anni ed 8 mesi e mezzo; ed ai bambini più grandi (b) furono assegnate le aree ottenute sul bambino avente l'età di 9 anni e 10 mesi. Per l'adulto si sono ritenute le medie dei valori trovati in 6 individui dell'età di 20-66 anni. La colonna F contiene i valori assoluti in mill. quadrati, al che va fatto notare che l'area della terza falange digitale fu calcolata per $\frac{1}{4}$ e quella della prima falange digitale fu calcolata per $\frac{2}{4}$ dell'area totale. Le aree dell'articolazione del gomito e dell'acromio, sono state incluse nelle aree III, VI, VII. I valori F sono dati nella colonna G in numeri relativi; questi ultimi valgono anche per le aree, che non poterono essere misurate particolarmente.

Per meglio paragonare le grandezze delle aree della stessa parte del corpo nei differenti periodi di età, servono i numeri della colonna F, in cui sono messe uguali ad 1 quelle dei fanciulli di 10 e 12 anni, come quelli che hanno il tatto più squisito. Per facilitare la comprensione, furono presi dal quadro CXXIII i numeri assoluti che erano necessarii, e messi di pianta nella colonna A, i cui valori relativi poi sono indicati nella colonna B (allo stesso modo come in F). La colonna c. permette il paragone dei valori A nella medesima classe di età, facendo uguali ad 1 quelli del polpastrello del dito, come la località dell'arto superiore che presenta la più squisita sensibilità tattile.

La colonna D dà la grandezza delle aree dei territorii sensitivi delle singole regioni cutanee, la cui valutazione ha il suo valore, affatto indipendentemente dalla ipotesi professata da E. H. Weber. Dette aree nella colonna E sono espresse in numeri relativi, ponendo uguale ad 1 il valore corrispondente alla media età; mentre la colonna F esprime gli stessi rapporti relativi. Nella colonna H le aree cutanee assolute F sono divise per i corrispondenti valori D. Si ottiene così, fino ad un certo punto, il numero relativo

dei territorii sensitivi esistenti nelle diverse regioni cutanee, ovvero, per esprimerci più esattamente e con perfetta spregiudicatezza, il rapporto dello sviluppo della sensibilità di luogo nelle singole sezioni della pelle della estremità superiore, rispetto all'area delle medesime. Questo rapporto si trova anche espresso sotto un' altra forma nella colonna K.

Fra le molte deduzioni che si possono trarre dal quadro, noi menzioneremo qui solamente le più essenziali.

Dalle colonne F e G si deduce, che i rapporti della crescenza in superficie non restano affatto immutati nelle differenti età della vita. La mano e le dita presentano aumenti di area differenti nell'antibraccio e nel braccio. Le prime stanno in media nelle 3 classi di età come 0,8 : 1 : 2,17. Le seconde invece stanno come 1 : 1 : 2,45.

Stando alle colonne A B e C, come pure alle spiegazioni date nel § precedente, i diametri (e quindi anche le aree) dei territorii senzienti nel bambino sono molto più piccoli che nello adulto. Ma ben diversamente stanno le cose, allorchè noi prendiamo in considerazione (ciò che non va trascritto) i gradi di sensibilità in paragone delle aree delle rispettive regioni cutanee. Nella colonna H del quadro CXXIV i valori spettanti all' adulto , fino all' avambraccio incluso, sono indubbiamente superiori a quelli che spettano al bambino; vale a dire « il numero di territorii senzienti aumenta col crescer dell'età. La differenza può ammontare fino al quadruplo; donde deriva con sicurezza la insostenibilità della ipotesi emessa da Weber, che cioè il numero assoluto di questi territorii non subisce alcuna modificazione col crescere dell' età.

Ma se nella colonna K si computa il numero dei « territorii senzienti » per l'unità di area delle regioni cutanee, allora per ogni superficie cutanea del bambino di 10-12 anni si trova assolutamente, e senza eccezione di sorta, il massimo dei territorii senzienti; mentre l'adulto in paragone del bambino di 6-8 anni è favorito unicamente nella regione digitale. Adunque il grado della sensibilità di luogo, rispetto alla grandezza dell' area delle singole sezioni degli arti superiori, presenta decisamente un massimo nel fanciullo di 10-12 anni; mentre nell'adulto, in paragone del bambino di tenera età, le dita presentano una sensibilità notevolmente maggiore, la mano e l' antibraccio mostrano una preponderanza, non costante, ed il braccio poi resta considerevolmente addietro.

88. Senso dell' udito.

Tröltsch, Verh. d. Würzb. ph.-med. Ges. Bd. IX. 1885. — Wreden Monatschr. f. Ohrenheilk. 1868. Nro 7 und Vierteljsch. f. ger. Med. 1874. 208. — Wendt, Arch. d. Heilk. XIV. 97. 1873.— Schmalz, Jahresber. d. Dresdener Ges. f. Natur. und Heilkd. 1876. 97. — Boke, Untersuchung des Gehörorganes beim Kinde. Jahrb. f. Kheilk. 1878. XII 355.

Magendie ha nuovamente richiamato l'attenzione sul fatto già noto agli antichi anatomi (Fabricio di Acquapendente) che la cavità del timpano del neonato non contiene affatto aria, ma è ripiena di un « muco denso »; donde si spiega la debolissima reazione del medesimo persino verso forti rumori, Tröltsch, Wreden,

Wendt ed altri hanno recentemente dimostrato, che nel feto, come pure nelle prime ore dopo della nascita, lo strato sotto-epiteliale della mucosa della cassa del timpano (ad eccezione di quella parte della medesima che riveste il timpano) è tumefatto al segno da riempire completamente la cavità. L'atrofia di questo tessuto mucoso fetale avviene di regola completamente nelle prime 24 ore dopo della nascita, cominciando dalla tromba di Eustachio e dallo anello della membrana timpanica (ed avviene certamente in seguito dei movimenti respiratorii). Moldenhauer ha fatto notare la esistenza di una iperemia accoppiata a forte stasi del sangue, la quale contribuisce essenzialmente alla tumefazione della mucosa. La scomparsa della medesima col cominciare dei movimenti respiratori deve facilitare l'ingresso dell'aria nella cavità timpanica. Secondo Zaufal, Schmalz ed altri, il cuscinetto mucoso può eccezionalmente continuare ancora ad esistere lungo tempo dopo della nascita, ovvero può scomparire già prima della nascita, per guisa che in taluni casi si hanno bambini nati morti con una cassa timpanica completamente ripiena di aria.

Esatti ragguagli sulle condizioni anatomiche li hanno dati Moldenhauer (Arch. f. Heilkde. 1876. p. 498) e Kutscharianz (Arch. f. Ohrenhlk. X. 1896).

Le condizioni anatomiche testè nominate come pure la osservazione immediata ci fanno conoscere, che persino le vibrazioni sonore dell'aria abbastanza intense restano sul neonato prive di qualunque azione. Soltanto verso la metà della prima settimana forti rumori possono spaventare il bambino; la trasmissione dei suoni dell'aria all'orecchio interno viene difficoltata dal fatto, che nel neonato il condotto uditivo esterno decorre piuttosto verticalmente, mentre la membrana del timpano è posta quasi sopra un piano orizzontale (non è se non con lo sviluppo della porzione orizzontale della pars squamosa dell'osso temporale che il condotto uditivo si approssima gradatamente alla direzione orizzontale che possiede nello adulto); a ciò si aggiunga che lo strato epidermoidale della membrana del timpano è molto sviluppato e rigonfiato dall'acqua dell'amnios, e che il condotto uditivo esterno, stante la mancanza della porzione ossea, costituisce ancora un tubo semplicemente membranoso, con angusto lume.

Nei primi mesi si ha più facilmente una reazione ai suoni acuti ed alti che a quelli bassi. Le sensazioni acustiche primitive sono senza dubbio localizzate nel capo; circa nel 4.° mese il bambino comincia a volgere il capo verso la sorgente del suono.

Il bambino grandicello è ancora alla portata di udire dei suoni molto deboli ed alti, i quali non fanno più alcuna impressione sull'adulto o sul vecchio.

I canali semicircolari non servono esclusivamente alla funzione dell'udito (sul qual proposito del resto nulla si sa ancora di più preciso, essi stanno ancora, siccome è noto, in un singolare nesso con il senso di equilibrio del nostro corpo. Lo Spasmus nutans dei bambini, che è una specie di movimento del capo a forma di pendolo, dipende probabilmente da una affezione delle due coppie verticali di canali semicircolari.

89. Senso della vista.

Cuignet. (Ann. d'Ocul. LXV). Zehender's Monatb. f. Augenheilk. 1872.

Le glandole lagrimali, nei primi tempi della vita, dànno pochissima secrezione; la quale però, unitamente alle altre secrezioni, basta per tener umido il globo oculare; una produzione apprezzabile di lagrime non comincia se non al 3^0-4^0 mese (allorchè il bambino piange). È sorprendente la eccessiva produzione di lagrime che nei bambini più adulti accompagna gli affetti dell' animo; come pure la subitaneità con cui essa può comparire e scomparire.

La pupilla nel bambino ha un diametro molto più grande che nello adulto; secondo Bouchut il noto fenomeno del rimpiccolimento delle pupille durante il sonno nel bambino è particolarmente accentuato.

La pupilla dei bambini partoriti troppo precocemente può essere al principio rivestita ancora dalla delicata membrana pupillare, quasi priva di vasi; l' atrofia di questa membrana, che nel feto non scomparisce che all' 8^0 mese, deve venire accelerata dai movimenti dell' iride.

La costrizione riflessa delle pupille può aver luogo fin dalle prime ore di vita sotto l' azione subitanea di una luce troppo intensa. Durante i primi giorni, il bambino, il quale tiene gli occhi quasi continuamente chiusi, paventa più o meno la luce, per cui deve esser tenuto al riparo dalla luce molto forte; puranche alla fine del primo mese esiste ancora un minimo grado di questa sensibilità per la luce. Ritter del resto combatte la esistenza di una fotofobia nel neonato; i movimenti delle pupille secondo lui avvengono « con estrema lentezza », come pure il chiudere degli occhi non parla affatto per l' esistenza di una fotofobia. Egli è certo che nella infanzia più inoltrata la capacità di tolleranza per gli stimoli luminosi intensi raggiunge un alto grado; i fanciulli talvolta si dànno il piacere di guardare direttamente nel sole e di fare una scommessa a chi più resiste a mirarlo fisso.

Nei primi tempi della vita gli occhi sono ancora privi di espressione; i loro movimenti si eseguono lentamente, spesso ancora sono incoordinati e strabici. Secondo, Rählmann e Witkowsky (Dubois-Reymond's Arch. 1877. 454), in sul principio oltre ai movimenti associati degli occhi si hanno anche dei movimenti incoordinati, e specialmente nei primi giorni possono persino aversi dei movimenti isolati, limitati ad un occhio solo. Però il fatto che in principio non tutti i movimenti dell' occhio sono esattamente coordinati, non può valere come dimostrazione contro l' esistenza di un meccanismo congenito, che produce l' associazione. Che la coordinazione debba spesso mancare nella veglia, nella mancanza di attenzione ecc., è cosa che si capisce da sè. Secondo Hering, anche l' associazione fra la elevazione della testa, delle palpebre e dell' occhio esiste già ben per tempo. I movimenti paralleli dei due occhi in generale si manifestano più presto dei movimenti convergenti.

I dati che si hanno sull' epoca, in cui si osservano i primi segni

certi della fissazione di oggetti con lo sguardo, sono molto differenti. Donders vide una volta un bambino pochi minuti dopo della nascita fissare con ambo gli occhi un oggetto tenuto al davanti, seguire i movimenti laterali del medesimo con movimenti corrispondenti degli occhi, ed aumentare la convergenza di questi ultimi allo avvicinarsi dell'oggetto. Secondo Cuignet, la fissazione degli oggetti comincia verso l'ottavo giorno, secondo Kussmaul comincia fra la 3.ª e la 6.ª settimana. Una fissazione distinta della luce projettata da una lampada, io l'ho osservata non ha guari in un bambino di 3 settimane. Ma il punto di fissazione va facilmente perduto, allorchè gli oggetti sono portati a grande distanza dall'occhio (oltre 2 metri), ovvero allorchè vengono messi di lato. La chiusura involontaria delle palpebre (ammiccamento), allorchè degli oggetti si accostano rapidamente all'occhio, non ha luogo prima della settima settimana (Soltmann). Taluni movimenti delle braccia, perfino verso cose lontane, non raggiungibili, possono avverarsi già per tempo, verso la fine del secondo mese; il vero stender le mani verso gli oggetti però non comincia prima del quarto mese; nel terzo mese il bambino riconosce sua madre. Degli oggetti che capitano improvvisamente nel campo visivo, possono facilmente portare il bambino fino allo spavento.

Il bambino grandicello può vedere ancora abbastanza distintamente con una illuminazione molto scarsa, giacchè l'acutezza visiva diminuisce col crescere della età, e diminuisce ancora più nello adulto. Il maggior numero dei bambini vedono ancora dei piccoli oggetti a distanza, in cui essi non sono più percepiti dagli individui adulti con vista normale. Secondo Fellenberg, nella età compresa fra'10 e i 15 anni, il minimo angolo visivo (cioè quell'angolo retto cui sono ancora percepibili le più piccole immagini della retina), ammonta a 41 e 43 secondi, ed il più piccolo oggetto visibile è di 0,0155 e 0,0191 mm. La maggiore acutezza visiva del bambino dipende in parte dalla maggiore nettezza e trasparenza dei medii oculari, i quali producono sulla retina immagini più distinte e più fortemente illuminate, in parte forse anche da una maggiore capacità funzionale della retina istessa.

Gli eccitamenti della retina per stimoli interni pare che nel bambino si avverino più frequentemente che nello adulto. Così per e. la circolazione del sangue nella retina, la quale, come è noto, in alcune circostanze si accompagna ad una projezione sul campo visivo (ad una certa distanza dagli occhi) dei globuli sanguigni in movimento che appaiono fortemente ingranditi, è capace di spaventare il bambino, massimamente quando la illusione ha luogo in una camera oscura la quale allora apparisce riempita da innumerevoli corpuscoli risplendenti e semoventi (un bambino che io una volta osservai li chiamava: « mosche d'argento ») che travagliano il bambino in alto grado.

È degna di nota la poca tendenza alla vertigine visiva durante la fanciullezza.

La pressione intraoculare nell'occhio infantile pregno di succhi è maggiore che in quello dell'adulto, e diminuisce positivamente a cominciare dal secondo decennio (Monnik).

La sensazione dei colori e la capacità di distinguere le diverse

tinte, nei primi anni di vita non è che di poco sviluppata, e lo stesso dicasi per la infanzia più inoltrata, senza che esista una vera cecità pei colori. Le tinte cariche massimamente rosse sembra che facciano l'impressione più gradita.

Lange (Ophth. Jahresber. v. Nagel 1878. IX. 100) esaminò 16 occhi di neonati (fino alla età di 4 settimane), per riscontrare la porpora visiva di Boll e Kühne, 3-15 ore dopo della morte. La retina era di un colorito rosso chiaro, la macula lutea senza colorazione; negli occhi esaminati in ore più avanzate dopo la morte, la colorazione era minore, anzi in alcuni ben poco apprezzabile.

Secondo Albertoni (Centr. — Blatt. f. d. med. Wissensch. 1880) la presenza della porpora visiva negli animali subito dopo della nascita varia; il suo massimo sviluppo essa la raggiunge assai dopo la nascita e lentamente.

Daae, Hirchberg's Centralbl. f. Augenheilk. II. Leipzig 1876. p. 79. — Cohn e Magnus. Unters. au 5000 Schulkiuder in Bezug aut Farbenblindheit. Hirchberg's. Centralblatt. II. 97. 1878.— Holmgren, Ueber Farbenblindheit in Schwe den. Ebend. II. 201–1878. — Jeffries, School Document Nr. 13. (Report of the examination of 27927 School-children for Color-blindness.) Boston (N.-America). 1880.

In questi ultimi anni la cecità pei colori è stata studiata più davvicino anche nei bambini grandicelli; siccome questo tema dovrà essere trattato diffusamente nella sezione oftalmologica di questo Trattato, così noi qui ci limitiamo soltanto a poche osservazioni. La più ricca statistica ce l'ha data Jeffries; dai suoi dati dettagliati qui è stato ricavato solamente il risultato finale, e propriamente solo da quella parte della sua statistica, che si riferisce agli scolari di 14 scuole di Boston, delle quali è fatta speciale menzione.

Quadro CXXV.

	Totale	Cecità completa pei colori		Cecità incompleta pei colori	Totale dei ciechi per colori	Procentuale dei ciechi per colori	
		Rosso	Verde				
Fanciulli delle scuole Popolari .	3654	36	51	79	166	4,54	Holmgren Svezia
» delle scuole elementari.	8682	83	72	145	300	3,45	
Ragazze delle scuole popolari .	3244	—	1	8	9	0,27	
» delle scuole elementari.	1677	1	—	2	3	0,21	
Fanc. da scuola	205	8	2	(11)	10	2,42	Daae, Norvegia. Età di 9–15 a.
Scuole. . . .	208	—	—	(5)	—	0	
Scolari . . .	8248	242 (2,93%)	50 (0,61%)	43 (0,52%)	335	4,06	Jeffries, Boton (N. America). Scolari fra gli 8 e i 15 anni.

Fra più che 13000 fanciulle Jeffries non ne trovò che 9 con cecità pei colori. Per cui, la cecità pei colori nelle fanciulle non si incontra che con estrema rarità, mentre, pei maschi, su circa ogni 25 fanciulli se ne incontra uno che è cieco pei colori. Secondo Cohn e Magnus, fra' bambini degli ebrei di Breslavia l'anomalia s' incontra con una frequenza doppia.

90. Rifrazione ed accomodazione dell' occhio.

Jäger, die Einteilung des dioptr. Apparates im menschl. Auge. Wien 1861. — Erismann, Arch. f. Ophthalm. XVIII. I. 1871. — Cohn, ebenda XVII. 292 1878. — Hoffmann, Monatsbl. f. Augenheilk. XI. 269, 1873.

Qui non possono essere citati se non pochissimi lavori su questo argomento, il quale deve essere trattato diffusamente nella parte oftalmologica di questo Manuale. Molteplici Autori hanno in questi ultimi anni raccolti un prezioso materiale statistico sulle modificazioni che subisce lo stato di rifrazione dell'occhio nel corso della età infantile.

L'occhio, nello stato di riposo dell' apparecchio di accomodazione, nelle prime settimane della vita, secondo Jäger è adattato nel maggior numero dei casi — (il 78 %) per i raggi divergenti, più di rado (5 %) pei raggi paralleli, alquanto più frequentemente (17 %) pei raggi convergenti; per lo chè lo stato di rifrazione normale è la miopia, segue poscia l'iperopia, e da ultimo viene l'emmetropia. La miopia dei primi tempi della vita, ad onta che l'asse ottico (E. 23) sia lungo soltanto 16-17 m.m.) si spiega per la maggiore incurvatura della lente, la cui distanza dalla retina è relativamente maggiore che nello adulto.

Ma questo stato di cose ben presto si modifica e passa, secondo che ha dimostrato Erismann con misure praticate su più di 4000 bambini delle scuole di Pietroburgo, in una (debole) iperopia, la quale deve ritenersi come lo stato normale di rifrazioue dell'occhio nella infanzia. Nel corso della fanciullezza più inoltrata e della giovinezza, l'iperopia può continuare ad esistere, ma più frequentemente essa si converte in ambo i sessi in persistente emmetropia, ovvero, mediante questa, in miopia. Tutte le esperienze dimostrano concordemente che tanto il numero dei miopi, quanto il grado della miopia (col diminuire del numero degli emmetropi) crescono considerevolmente col crescere della età degli scolari.

Lo studio dell' incremento pur troppo deplorevole della miopia nella fanciullezza avanzata e nella giovinezza, come effetto di una contemplazione esagerata di oggetti vicini, appartiene all' Igiene. Circa in $^1/_4$, di miopi Reuss inoltre ha trovato una diminuzione dell' acutezza visiva, crescente col grado della miopia.

Per toglier di mezzo l' iperopia latente, Cohn atropinò gli occhi di 250 bambini di una scuola di un villaggio di Slesia e li trovò tutti senza eccezione, (nello stato della paralisi ottenutasi nei muscoli dell' accomodazione) iperopici. La emmetropia del bambino quindi sarebbe soltanto una emmetropia, apparente; per la struttura del suo occhio il bambino è iperopico.

Aubert trovò in tutti gli strati della lente di un bambino di

2 giorni il medesimo indice di rifrazione (1, 3967). Come si sa, negli occhi dei bambini più grandi il nucleo della lente è quello che presenta la massima forza di rifrazione. W o i n o w ha trovato delle differenze fra diversi strati nella lente di un bambino di 2 anni.

Lo stabilire medie sulla frequenza dei differenti stati di rifrazione nei singoli periodi della infanzia pare che non sia ancora possibile, ad onta del vasto materiale di cui oggi si dispone. Poichè il numero delle ore giornaliere di scuola e gli oggetti di studio sono di un' azione cospicua (nella miopia inoltre entrano certamente in campo anche influenze ereditarie), ne risulta che i singoli periodi della infanzia si dovrebbero a loro volta dividere in tante altre sezioni ecc. La miopia nelle scuole dei villaggi è rarissima (poco più dell'1 %), e non vi si verifica inoltre che in gradi deboli; invece nelle scuole elementari delle città essa è già considerevolmente più frequente, ed anche più lo è nelle scuole regie e nei Ginnasii.

H o r s t m a n n trovò in 96 occhi esaminati con l' oftalmoscopio in 57 bambini (della età di mezzo a due anni): miopia 8, 3, iperopia 78, 1 ed emmetropia 13, 6; mentre E l y in 100 occhi di bambini che non avevano peranco valicato il secondo anno, trovò miopia 11, – iperopia 72 ed emmetropia 17 volte. H o f f m a n n trovò in una scuola privata il 4 % di miopi nell'età di 8 anni, e più del 20 % in età di 13 anni. Per gli Istituti privati di tutte le categorie, si può ammettere fra gli scolari fino al termine della fanciullezza, in media $^1/_7$ circa di miopi (per lo più di grado leggero), $^3/_7$ di ipermetropici e $^3/_7$ di emmetropici.

D o n d e r s ha dimostrato che l' ampiezza dell' accomodazione diminuisce col crescer della età. Mentre il punto prossimo degli adulti emmetropici si trova a 4 $^3/_4$ – 5 pollici di distanza dall' occhio, le distanze media del medesimo nel 15° e nel 10° anno ammontano a 3, 16 – 2, 66 pollici. Negli individui al disotto dei 10 anni, il punto prossimo senza dubbio si accosta ancora più notevolmente all' occhio. Il potere relativo di accomodazione quindi nel bambino di 10 anni è circa il doppio di quello dell' adulto.

Il più energico potere di accomodazione del bambino si spiega meno per una maggiore capacità funzionale de' muscoli dell' accomodazione, che per la più considerevole mollezza ed elasticità del cristallino. Senza dubbio il bambino *accomoda* l' occhio più rapidamente dell' adulto, il quale impiega 1, 18 secondi (V i e r o r d t) per portare lo sguardo dal punto remoto al punto prossimo. Nei primi mesi della vita invece l'accomodazione si avvera con relativa lentezza, secondo tutte le apparenze, il piccolo bambino non apprende l'accomodazione che poco per volta e con una certa difficoltà.

91. Sensi inferiori.

Secondo M a g e n d i e e K u s s m a u l (Cap. XI), se sulla lingua del neonato si mettono sostanze di sapore amaro o dolce o salato, egli reagisce allo stesso modo e con la stessa espressione mimica che ci fa giudicare di una sensazione piacevole o dispiacevole, come nell' adulto. Anche il bambino partorito assai precocemente mostra subito dopo la nascita gli stessi fenomeni. Secondo A. H o f f m a n n, i « bottoni gustativi » di L o v e n e S c h w a l b e nelle

papille gustative del neonato si incontrano in maggior numero che negli stadii ulteriori della vita. Si sa che il bambino più adulto sta non poco sotto il dominio di questo senso, il quale però è esclusivo, nel senso che egli predilige decisamente le sostanze dolci.

Il poco sviluppo della cavità nasale, e dell' organo dell'olfatto in ispecie, come pure lo spesso strato di muco che ordinariamente riveste la mucosa, ci spiegano la relativa ottusità del bambino verso gli odori, per la netta percezione dei quali, pressochè sino al 7° anno, non sono che incompletamente sviluppati quegli apparecchi meccanici, i quali distribuiscono nelle parti superiori della cavità nasale i corpi odorosi introdotti con l'aria inspirata. Nonpertanto il neonato già reagisce agli odori forti; anche i poppanti ciechi fiutano positivamente il latte. I vapori irritanti (acido acetico, ammoniaca) obbligano di già il poppante allo starnuto, ovvero ad altri movimenti riflessi. In seguito al taglio dei nervi olfattivi, gli animali giovani debbono essere alimentati artificialmente, dappoichè essi non possono più orizzontarsi intorno alla loro madre (Biffi, Gudden).

Senza dubbio, le sensazioni generali sono molto vivaci fin dai primordii della vita, secondo che ci fanno supporre il forte gridare del bambino immediatamente dopo della nascita, come pure allorchè egli ha fame, ed inoltre la sua tranquillità dopochè si è saziato, il frequente piangere durante e dopo una emissione completamente normale di urine o di feci, ecc. Suoni di voce che debbono interpretarsi come espressione di sensazioni generali piacevoli, se ne incontrano già fin dal secondo mese.

XI. Funzioni psichiche.

Burdach, Physiologie 3. Band. Leipz. 1830. — Eschricht, Wie lernen Kinder sprechen? Berlin 1853 (populär. Vortrag). — Sigismund, Kind und Welt. Braunschw. 1856. — Heyfelder, Die Kindheit der Menschheit. Erlangen 1858. — Kussmaul, Unters. über d. Seelenleben des neugeb. Menschen. Leipz. 1859. — Vierordt, Die Bewegungsempfindung. Zeitsch. f. Biologie XII. 226. 1876. — Lo stesso, Die Sprache des Kindes (populäre Abhandlung). Deutsche Revue 1878. II. 40. — Taine, Note sur l' acquisition du langage chez les enfants etc. Revue philosophique. Paris 1876. II. — Lazarus, Geist u. Sprache. Berlin 1878. S. 166-212. — Darwin, Biographische Skizze eines kleinen Kindes. Kosmos 1877. — Preyer, Zur Psychologie der Neugeborenen. Kosmos 1878. II. S. 22. — F. Schultze, Die Sprache des Kindes. Leipzig 1880. — Veggasi ancora a questo proposito l'ampia letteratura moderna, non fisiologica, che esiste sull' argomento.

92. Gli stadii dello sviluppo psichico.

Numerose condizioni concorrono a far sì che nell' organo delle funzioni psichiche, fin dal secondo anno di vita, e forse ancor prima, abbia luogo un ricambio materiale non solo relativamente, ma anche assolutamente più attivo che nell' adulto. La straordinaria grandezza del peso del cervello del neonato in paragone del rimanente del corpo; la rapida crescenza del medesimo (dappoichè il contenuto della scatola cranica alla fine del primo anno è, secondo Huschke, il doppio di quello che era all' epoca della nascita; e dippiù il cer-

vello, a cominciare dal terzo anno, non deve crescere ancora che di un quinto, per poter raggiungere il suo peso definitivo); l' attivissima circolazione del sangue, la esistenza delle fontanelle (la più grande delle quali cresce ancora in circonferenza fino oltre alla metà del primo anno), permettono nel bambino un rinnovamento molto più sollecito e più completo del contenuto sanguigno della scatola cranica, che non nello adulto; la ricchezza assolutamente maggiore in acqua del cervello nella infanzia, secondo Schlossberger e Bibra, (insieme ad una quantità molto minore nella massa cerebrale di sostanze solubili nell'etere); gli effetti comparativamente intensi delle sostanze narcotiche; — sono tutti fatti che qui bisogna nominare in prima linea. Adunque le funzioni vegetative del cervello ne' primi tempi della vita hanno indubbiamente una assoluta preponderanza; per cui si può fondatamente supporre che, anche negli stadii più avanzati della vita, le vere funzioni psichiche, come tali, sono collegate a modificazioni relativamente lievi della sostanza cerebrale.

Nel bambino le funzioni psichiche presentano una capacità di sviluppo, infinitamente più grande — sia per intensità come per estensione — di quelle delle funzioni vegetative o corporee. Ad un breve periodo di predominio dell'istinto e delle sensazioni semplici ed inconscienti, segue il periodo della coscienza, la quale poco per volta si va risvegliando. Le sensazioni che al principio erano indipendenti e non collegate fra loro da alcun nesso di coesistenza o di successione, vengono sempre più portate in reciproca correlazione e raggruppate fra loro; ed a misura che si acquista la conoscenza delle circostanze in cui esse si sviluppano, comincia a farsi la distinzione fra quelle sensazioni che appartengono propriamente al corpo e quelle altre che sono determinate dalle influenze del mondo esterno (100). Ma la vita sensitiva non si limita affatto alla sensazione concreta (99); dà essa origine anzitutto ad imagini di altre sensazioni, fino a che da ultimo si manifestano immagini sensitive anche indipendentemente da qualsivoglia sensazione concreta. Tutto il processo della ideazione al principio si avvera esclusivamente nella sfera della sensibilità concreta; ma con la graduale conoscenza di ciò che è comune a tutte le sensazioni ed imaginazioni, adunque con la formazione delle idee, comincia il periodo della coscienza di sè stesso, i cui primi rudimenti si possono già scorgere nel secondo anno di vita, da certi progressi che fa il bambino nell'imparare a parlare (94 e 95).

Mentre il regno animale infimo si limita alla sfera delle sensazioni inconscienti, gli animali superiori, a misura che dippiù si esplica il loro sistema nervoso, si elevano invece sempre più nella scala delle sensazioni coscienti e della ideazione, però in guisa che anche le loro funzioni psichiche più elevate, — le unioni più sorprendenti delle idee, la scelta dei mezzi acconci per riuscire allo scopo, la forza della memoria—non sorpassano mai il dominio della sensibilità. Il processo dell' ideazione è la caratteristica esclusiva dell' uomo e non è punto giuoco di parole o di elastiche definizioni l' attribuire all' uomo la coscienza di sè medesimo — (ragione) — ed all' animale più intelligente invece la semplice conoscenza— (intelletto), e per conseguenza designare la favella dell' uomo — quale

favella ideata — come essenzialmente diversa dalla favella degli animali dotati di mezzi di intendimento imperfetti.

Per l'orizzontamento puramente sensitivo nel mondo esterno bastano perfettamente le qualità e le forme innate del sentire, purchè nello stesso tempo sia possibile che le sensazioni si verifichino sotto diverse circostanze e condizioni accessorie. Siccome l'animale giovine nelle sue funzioni corporee è molto meno destituito di aiuto del bambino, così esso giunge molto prima del secondo ad acquistare il possesso dei mezzi necessarii per orizzontarsi nel mondo esterno. Per questa ragione l'animale raggiunge i gradini delle funzioni psichiche a lui possibili molto più presto, sia assolutamente come relativamente, di quello che fa l'uomo per giungere al completo possesso delle sue attività psichiche. Ma d'altra parte la primordiale destituzione d'ogni aiuto che noi troviamo nel bambino, offre il vantaggio che le impressioni provate nel sentire e nell'osservare a preferenza in maniera passiva, sono elaborate meglio, e le circostanze in cui si avverano ogni volta le sensazioni, cadono molto più spiccatamente nella sfera della coscienza.

93. Manifestazioni psichiche nella età dello allattamento.

Mentre le sensazioni normali del feto si limitano a sensazioni generali, di una intensità senza dubbio molto meschina, dopo della nascita invece si hanno le condizioni per numerose sensazioni nuove e più intense; ma poichè il bambino sano, nelle prime settimane della vita, quasi non fa altro che avvicendarsi fra sonno ed allattamento, e tornare ad addormentarsi non appena che si è saziato, così anche nei primi periodi della vita esiste ancora una certa ottusità dei sensi verso le impressioni esterne.

Le primissime attività psichiche del neonato sono delle sensazioni generali disaggradevoli, siccome dimostra il suo piangere non appena ch'esso viene alla luce. Simili sensazioni si connettono poscia con la manifestazione di parecchi bisogni corporei, anzitutto quella dell'alimentazione, durante quasi l'intero periodo dello allattamento; laddove il calmarsi del bambino allorchè egli è soddisfatto del suo bisogno, come pure certi suoni di voce del medesimo, ed il movimento mimico del riso, che comincia fin dal secondo mese, ci fanno dedurre l'esistenza di sensazioni generali piacevoli.

L'orizzontamento nel mondo esterno comincia col fissarsi degli occhi su certi dati oggetti dello ambiente (89); ma è difficile a dire se questo fatto, come pure il tentativo di afferrare oggetti veduti (il quale può manifestarsi fin dal 4° mese), sieno, almeno nei primordii, qualche cosa di « *volontario* ». Gli oggetti che fanno un brusco contrasto di colorito, ma specialmente quelli che si muovono (ciò che si verifica pure nell'animale adulto) sono quelli che attirano maggiormente l'attenzione. I primi segni esterni certi della memoria, per sensazioni che hanno esistite ripetutamente, cominciano nel terzo mese, allorchè il bambino riconosce la propria madre mediante il senso della vista e dell'udito, e cessa di dare manifestazioni del suo senso della fame (col piangere, con l'essere irrequieto ecc.) tostochè la madre se lo pone al seno per dargli a poppare. I suoni in generale eccitano in un modo indisconoscibile tutta

la sua attenzione. Nel quarto e quinto mese il bambino riconosce ancora altre persone fra coloro che ordinariamente lo circondano, e risponde col sorriso, con movimenti delle braccia e con altri movimenti a coloro che gli fanno una cera amica. Taluni movimenti, siccome quelli supplicativi con le due mani, il dar la mano ecc. cominciano ad essere eseguiti dal 9° mese in poi, a semplice richiesta altrui, e senza il bisogno che gli si mostri prima come doverli eseguire. Il bambino trova uno speciale diletto a giuocare a nascondiglio con gli altri bambini, giacchè questo gioco perfeziona il suo orizzontamento nello spazio. Alla fine del primo anno, gli affetti assumono una espressione più pronunziata nei segni mimici e gesti proprii della gioia, dell' ira, e della dinegazione. La maggiore forza muscolare porta con sè movimenti più energici per esprimere i proprii desiderii; e i bambini manifestano persino dei segni di malumore, allorchè altri ottiene qualche cosa che egli avrebbe desiderato per sè. Puranche nella età media dello allattamento la copiosa produzione delle lagrime non può considerarsi siccome un vero pianto, giacchè questo propriamente comincia verso la fine del primo anno, tostochè gli affetti si esplicano più distintamente.

94. Manifestazioni psichiche nella infanzia più inoltrata.

Col principio di questo periodo coincidono i primi tentativi del bambino per favellare; e di questi, come della loro ulteriore evoluzione, ci intratterremo, per essere più coerenti nella esposizione, nel paragrafo 95.

Con l' imparare a camminare (§ 79) il bambino acquista un nuovo ed importante mezzo ausiliare per la moltiplicazione dei suoi rapporti e per la più esatta conoscenza del mondo esterno. I sensi ricevono un ampio sviluppo; però il completo orientamento nel mondo esterno richiede sempre un lungo tempo, giacchè persino nei bambini più grandi ed intelligenti possono ancora verificarsi spesso dei grossolani errori nel giudizio delle forme, dei rapporti di grandezza, delle distanze ecc. L' istinto dell' imitazione si manifesta di buon' ora, persino in certe azioni singolari, le quali rivelano la osservazione spontanea ed il dono della inventiva; l' incremento della forza muscolare mena all' impiego corrispondente della medesima, il quale, massime nei fanciulli, degenera non di rado in una specie di impulso di distruzione.

Il potente istinto di imitare quello che fanno gli adulti, favorisce lo sviluppo psichico nella infanzia e specialmente poi nella fanciullezza, Questo istinto si manifesta dappertutto, persino nelle popolazioni più rozze; « i bambini però rimangono sempre bambini e si rassomigliano in tutti i tempi » (G ö t h e in Eckermann).

A proposito dell' Africa centrale per es. L i v i n g s t o n e narra (Ultimo Viaggio II. p. 273): quanto segue « I piaceri dei bambini consitono nello imitare i lavori degli adulti, fabbricando capanne, facendo piccoli giardini, apparecchiando archi, frecce, scudi, lance. In altri luoghi si incontrano dei bambini, i quali sono quanto mai fertili di inventiva e fanno graziosi giocattoli di ogni genere; anch'essi tirano agli uccelli coi loro piccoli archi ed ammaestrano i fanelli presi a cantare. Essi fanno delle trappole per gli uccelletti, costruiscono

dei piccoli fucili di canne, con rubinetto e canna, e rappresentano il fumo che fuoriesce da quest' ultima per mezzo della cenere; essi anzi vanno più in là fino a costruire dei fucili a doppia canna, di creta, nei quali il fumo viene imitato con fiocchi di bambagia. I fanciulli tirano coi loro fucili da gioco per es. con molta destrezza alle cavallette ». Quanto è più istruttivo un giocattolo fabbricato da bambini medesimi, rispetto a quelli che noi sogliamo comprare!

A cominciare dal secondo anno gli affetti guadagnano una maggiore intensità, e col moltiplicarsi i rapporti del bambino con tutto ciò che lo circonda, essi si manifestano più di frequente, siccome allegrezza, affezione, compassione, desiderio dell' altrui male, cordoglio, spavento, paura, avversione, ira, persino vendetta. Quantunque essi vadano collegati alle stesse espressioni mimiche che vediamo nello adulto, benchè (almeno al principio) di una minore intensità; pure la loro rapida cessazione, ma anzitutto il passaggio talvolta rapido di stati dell' animo di natura contraria, come pure la mancanza di effetti consecutivi sul corpo, ci dicono che i movimenti psichici che stanno a loro base, debbono avere una minima intensità. « I piccoli bambini, dice Fechner, a mo' della mobile coppa di una bilancia, seguono facilmente alla più piccola impressione, or verso l' una, or verso l' altra direzione ». Ma la prova migliore che gli affetti del bambino non sono radicati profondamente, ce lo dà il fatto che, persino negli anni inoltrati della infanzia propriamente detta, soltanto in casi rarissimi si verificano disordini psichici (in senso stretto).

Compreso dal sentimento naturale di dipendenza dalle persone che lo circondano, il bambino diventa passivo ed ubbidiente; e con l'imparare che egli fa a distinguere quelle delle sue azioni, che gli fruttano dimostrazioni dell' altrui compiacimento, e soddisfazione dei bisogni propri, da quelle altre che vanno accoppiate agli affetti contrari, si risveglia in lui gradatamente l'idea del lecito e dello illecito, del bene e del male ecc. (§ 95). Gli impulsi della disubbidienza e della testardaggine, ripetuti più volte senza veruno scopo, sono senza paragone più frequenti nei maschi che nelle femmine. Gli affetti e le tendenze riprovevoli del bambino debbono essere corretti dalle persone che lo circondano, dapprima con una cera e con dei gesti adattati, che lui ben capisce, e con parole convenienti al caso; più tardi poi con mezzi che lascino maggiore impressione, come a dire la punizione, la negazione degli usati piaceri o di certi dati desiderii, eccezionalmente ancora con leggeri castighi corporei.

La fisonomia acquista una espressione più precisa, per modo che non pochi tratti individuali permanenti del viso già si esplicano caratteristicamente verso la metà della infanzia. Importanti deduzioni possono ancora ottenersi dallo studio del graduale sviluppo della mimica e della fisonomia; studio il quale riceve così forte sussidio dalla fotografia.

Il crescer dell' intelligenza ed il miglior padroneggiamento della parola risvegliano potentemente verso la metà della infanzia l'istinto della sociabilità. Manifestasi più pronunziato il bisogno di intrattenersi, massime con persone della stessa età, il cui modo di parlare ed agire corrisponde perfettamente alla cerchia delle idee del bambino. Il bambino, quindi, coltiva questa società naturale coi suoi

eguali (almeno in certi sensi) più che la compagnia degli adulti, i quali, dal canto loro, a causa della attiva curiosità di sapere che agita questi piccoli esseri, vengono tormentati da una instancabiie serie di dimande. Nei suoi giochi il bambino ubbidisce al bisogno di esplicare quelle attività che più gli si addicono; nel che si manifestano già per tempo nel modo il più spiccato le differenze delle disposizioni e delle tendenze corporee e psichiche dei due sessi; bambine che giuoccherellino con le armi, o bambini che si dilettano a far la cucina alla pupa, sono delle strane eccezioni. Non solamente in questi giochi, ma anche nei primi anni del periodo scolastico, la femmina in media è più docile, più sensibile, più intelligente e più pratica del maschio, la cui maggiore capacità funzionale psichica non si rivela che nella fanciullezza più inoltrata, nelle classi più alte della scuola.

Le nostre rimembranze della prima infanzia raggiungono a mala pena il terzo anno; qualche avvenimento isolato, ovvero alcuni pochi avvenimenti di questo anno possono esser conservati per tutta la vita nella memoria, con tinte impallidite ed a frammenti; al che è a dire che non sempre si tratta di avvenimenti veramente sorprendenti, ma spesso si tratta di cose affatto insignificanti. Al quarto anno si riannoda già un maggior numero di ricordi; al quinto poi un gran numero di ricordi più o meno chiari e distinti. A torto si dedurrebbe da ciò una scarsa energia della vita psichica. La coscienza della propria individualità, a cui potrebbero essere riferite le sensazioni e gli avvenimenti, come pure il bisogno di mettere le une e gli altri in reciproci rapporti, (V. § 97 fine), a quest' epoca di una educazione puramente recettiva, sono ancora assai poco sviluppati. Epperò il bambino, psichicamente parlando, vive molto più fuori di sè, e si lascia molto più facilmente dominare dalle impressioni esterne che non il fanciullo, ovvero lo stesso adulto. Alle impressioni sensitive, qualunque esse sieno, egli consacra tutta l' attenzione che gli è possibile, però per dimenticarle ben presto come tali. Tutti sanno con quanta sollecitudine e facilità i piccoli bambini si possono stornare da cose che essi vivamente desiderano, fino al punto da farle completamente dimenticare, tostochè la loro attenzione si fa rivolgere ad un altro oggetto. Nel terzo anno vengono apprese delle piccole frasi; al cominciar della scuola nel vero senso della parola, la memoria è già notevolmente convalidata. In un'epoca però in cui esclusivamente il mondo sensibile eccita a preferenza l' attenzione del bambino, anche la sua memoria deve essere anzitutto sviluppata in questo senso; io conosco un caso di un bambino di 3 anni e mezzo, il quale in poche settimane non solamente imparò i nomi di tutti gli animali vertebrati dell' Atlante del Rebau, ma per dippiù si era impresso in mente, senza alcun espresso proposito, l'ordine delle figure in modo, che sapeva citare a memoria, quasi senza errore, i nomi degli animali che facevano parte di ciascuna delle 300-400 figure.

Il progresso che tiene immediatamente dietro in questo campo, consiste nella formazione delle idee e dei giudizii: inquantochè il bambino abbraccia comparativamente gli oggetti del mondo sensibile e discovre spesso in modo originale quello che in esso vi è di simile e di dissimile. Ma allora si sviluppa ancora più la ca-

ratteristica ideale dell'anima umana per il fatto che, conversando cogli adulti, le imagini e le idee di natura morale e religiosa, apprese con intimo interesse, si ampliano, e la tendenza così caratteristica degli anni più avanzati della infanzia, al fantastico ed al maraviglioso, trova la sua soddisfazione nell'ascoltare le fiabe ed i racconti delle avventure.

95. L'imparare a parlare.

Al principiar del secondo anno il bambino (la femmina di regola alquanto più precocemente del maschio) pronunzia alcune parole facili della lingua pensata (85), le quali corrispondono alle sole imagini che primitivamente esistono, e si limitano ad oggetti puramente sensibili; per guisa che all'inizio non possono avere altro significato se non quello dei mezzi sensibili di intendimento che stanno a disposizione degli animali superiori.

La spiegazione delle molteplici anomalie che le parole pronunziate dal piccolo bambino presentano in paragone della lingua parlata dagli adulti, è in non pochi casi non meno difficile a darsi di quella della derivazione delle parole delle lingue usate oggigiorno dalle loro radici prossime, per non dire remote o addirittura primitive. E s'egli è vero che nello apprendimento del linguaggio il bambino deve la sua massima istruzione, in un modo tutt'affatto recettivo, al tesoro di esperienza già accumulato dagli adulti, non si può nondimeno disconoscere che, in questo bisogno, egli si comporta in certi limiti puranche in maniera indipendente.

Non si può affermare che le cause e le condizioni che hanno agito nella prima genesi e nella prima invenzione delle lingue, abbiano perduto completamente la loro influenza nei nostri bambini che imparano a parlare. Ma indubiamente le creazioni linguistiche del bambino non hanno alcuna durata; soventi compariscono in iscena parole di una origine indecifrabile, che poi tornano presto a scomparire, allo stesso modo come le parole, sovente usate da poche tribù, dei selvaggi dell'America centrale del Sud, le cui forme di esprimersi, a quanto riferiscono i viaggiatori, si trovano in uno stato di perenne e rapida trasformazione. Gli astanti, coll'adottare nel discorrere ai bambini, (e talvolta persino nel discorrere fra di loro!) le parole mal pronunziate, ovvero coniate di pianta, che quelli adoperano, — e ciò per puro compiacimento nel gergo infantile — *non di rado, fanno sì*, che qualcuna di queste parole si perenni per un tempo più lungo di quello che sarebbe desiderabile nello interesse della evoluzione linguistica del piccolo apprendente.

Se volessimo occuparci a fondo dello apprendimento del linguaggio dovremmo non solamente volgere la nostra attenzione alla forma delle parole (espressione acustica), al loro contenuto (senso che racchiudono), alla loro origine e numero (vocabolario), ma dovremmo pure studiare i progressi graduali del bambino nella grammatica e nella sintassi. Da ciò verrebbe un notevole vantaggio a tutte le scienze che hanno relazione con la parola in generale. La scienza del linguaggio in senso stretto sembra arrivata al punto da dover considerare le indagini di questo genere non più come un giocherello sibbene come un cómpito degno di uno studio profondo.

Secondo la sua origine, il linguaggio del bambino che impara a parlare abbraccia 3 categorie di parole, secondo che esse provengono dalle persone che lo circondano, oppure dagli animali e dagli oggetti che dànno suoni e rumori, od infine dalla iniziativa propria del bambino.

Il primo gruppo di parole naturalmente è di gran lunga il più ricco; il secondo abbraccia le parole onomatopojetiche (ritrovate in certi limiti dal bambino stesso) mentre le parole del terzo gruppo — differenti da un bambino all' altro — per lo più sono incomprensibili. Alcune di queste ultime possono essere parole della lingua, corrotte e storpiate fino ad essere irriconoscibili; il motivo della deformazione però non è chiaro, giacchè si vede che non di rado una parola della lingua per sè stessa facile, breve e che non offre al bambino alcuna difficoltà, viene sostituita da un aggregato di più sillabe, completamente arbitrario e più difficile a pronunziarsi. Trattasi forse in parte di reminiscenze del balbettamento, ricordato al § 85?

Le parole del primo gruppo usate dal bambino rassomigliano acusticamente — per quanto lo permettono le difficoltà meccaniche della parola — più o meno a quelle degli adulti, mentre il senso in cui la parola viene usata, non di rado presenta notevoli differenze. Parecchi oggetti, per es., vengono chiamati non coi loro nomi usuali, ma con qualche altro qualificativo che li caratterizza. Invece di mostarda « per es. il bambino può dire bruciante »; una data persona può venire da lui indicata con qualche qualità del suo corpo ovvero con qualche pezzo dell' abito da lui portato. Il senso dell' analogia, il quale nel bambino sviluppasi di buon' ora, mena, come si sa, spesso a paragoni assai ingenui, che però si attagliano nella loro specie. In altri casi il nome adoperato per taluni oggetti si riferisce a qualche qualità accessoria, che li riguarda; per es. un cibo favorito può ricevere il nome di colui che lo dona.

Il bambino non solamente adopera suoni e parole della lingua, ma riforma pure (in parte in modo del tutto spontaneo) delle espressioni *onomatopojetiche* per diversi oggetti dell' ambiente che lo circonda, col ripetere i suoni proprii dei medesimi, ecc. A compilare questa specie di parole servono le voci degli animali imitate, oppure quelle con cui gli uomini sogliono chiamarli, (gagag, wauwau, muh. kotto, mäh); lo stesso accade di parecchi strumenti musicali, rumori, ecc.

La coscienza popolare presenta, come egregiamente fece notare non ha guari il Prof. Rösch in un Programma del Ginnasio di Heilbronn, « l' istinto sempre vivente di impartire alle parole udite una forma intermedia lampante, che stia fra il suono ed il significato. Anche i bambini mettono in esercizio questa facoltà formatrice di parole. Certe parole che sono loro intelligibili, essi le alterano in modo da dar loro artificialmente una forma tutta nuova; essi cercano di completare il vuoto esistente fra la cosa e la parola, e che per la loro coscienza è buio ». Così per es. un bambino invece di « *Americanerstuhl* » diceva « *Herrdekanerstuhl* » perchè su quella sedia soleva sedere qualcuno che si chiamava « *Herr Dekan* (il signor Decano); una signorina *Irmgard* veniva chiamata « *Gartenlaube* »; l' estratto di carne, *Fleischextract*, ve-

niva chiamato « *Extrafleisch* »; « *superklug* » era cambiato in « *suppenklug* », « *oblate* » (ostie) in « *Unterblatt* » perchè il bambino le vedeva mettere sotto un foglio di carta ecc. La linguistica odierna a ha ragione ritenuta meritevole di esame questa facoltà di formare parole; mercè la quale il popolo si renda intelligibili e pronunziabili, a modo suo, a via di un lungo esercizio, certe parole di una lingua straniera o della propria lingua, che per lui non sono chiare (etimologia popolare di Förstemann).

L'istinto di imitare le parole udite dagli altri, è il primo mezzo che favorisce l'apprendimento del linguaggio; ma l'impulso di intendere le persone circostanti è così grande, che il bambino nato sordo è in grado, mediante numerosi segni che egli stesso a poco a poco inventa e che sono intesi dai parenti, di esprimere le sue imagini ed i suoi pensieri. I simboli scelti spontaneamente dal bambino sordomuto e da esso conservati fino a tanto che non comincia un corso di lezioni regolari, si riannodano sempre ad una qualità degli oggetti o delle azioni da designare, la quale ha specialmente colpito la sua attenzione. Talune azioni vengono ancora espresse semplicemente per mezzo di gesti adattati. Con un movimento della mano verso i capelli viene per es. indicato un fratello (dai capelli rossi; con un movimento di torsione delle dita al labbro superiore viene designato il padre, perchè egli è solito di attorcigliare frequentemente i suoi mustacchi, ecc.

Tutte le nostre idee, anche le più astratte, hanno i loro rapporti materiali, inquantochè poggiano con assoluta necessità su qualche qualità sensibile, ovvero su qualche simbolo sensibile della cosa ideata. Adunque uno stesso oggetto può venire rappresentato nel pensiero mercè la imaginazione di questa o quella delle sue più o meno numerose qualità sensibili. Ma la forma più comoda per esprimere un'idea sta nel servirsi della parola corrispondente la parola del linguaggio pensato; noi siamo soliti a pensare alle imagini delle parole della lingua ascoltata, vale a dire ai movimenti della parola, imaginati ma realmente eseguiti, o tutt'al più abbozzati per debolissima innervazione dei rispettivi muscoli, che rimangono in riposo. Le imagini del bambino da principio sono esclusivamente di natura sensibile, vale a dire coincidono con qualità sensibili della cosa imaginata; ma a misura che si apprende il linguaggio, queste imagini immediate, naturali, diventano senza dubbio sempre più rare, finchè da ultimo cedono il posto alle forme più comode offerte dal linguaggio pensato. Non è da obliare però che queste forme nascondono fino ad un certo punto il contenuto, vale a dire, si accordano con esso in maniera empirica.

Il linguaggio pensato non serve affatto semplicemente per esprimere imagini per sè stesse già esistenti in qualche maniera indefinibile, preternaturale, (come accade nel pensare tranquillo, ovvero nel pensare rumoroso, vale a dire nel parlare ad altri); ma esso è in generale l'unico mezzo per impartire loro la debita coerenza e la necessaria intelligibilità. Allo stesso modo come senza il linguaggio simbolico della matematica non potrebbero esistere immagini complesse riferentisi a grandezze, così pure, senza il sussidio della parola pensata, non potrebbero esistere delle imagini complesse di qualunque altro genere. Per conseguenza, il completo e più ch'è

possibile rapido sviluppo psichico del bambino si connette necessariamente allo apprendimento del linguaggio.

Con le parole adoperate nei primordii della sua favella il bambino, come si è già detto, dinota esclusivamente degli oggetti sensibili; indi seguono parole che esprimono qualità sensibili, come grande, piccolo, caldo ecc., ovvero fatti sensibili. Il passaggio ai concetti avviene perchè quelle parole le quali fino ad allora sono state dal bambino riferite a determinati oggetti, vengono poi applicate anche ad altri oggetti più o meno simili ai primi; tutti gli uomini si chiamano papà, tutti i cani ricevono il nome del cane di casa. La prima immagine del rapporto numerico si acquista sulle proprie dita. Le scarse idee della natura non sensibile, per cui il bambino usa quelle parole che ha udito più volte dagli astanti che lo educano, e che sono state in lui bene impresse mercè un'enfasi speciale e mercè di una cera e di gesti intelligibili, in origine si riattaccano esclusivamente ad immagini sensibili più o meno affini; alle parole « male, bene, bravo » da principio vengono certamente annesse unicamente delle idee che si riferiscono a quanto è sensibilmente piacevole o dispiacevole, desiderato o non desiderato, ma specialmente alle idee di quei sentimenti di dispiacere o di piacere che si riattaccano alle punizioni inflitte alle azioni del bambino, ovvero alle manifestazioni di soddisfazione da parte delle persone che lo circondano. Quindi le nostre idee in origine racchiudono soltanto una parte assai piccola e propriamente la più insignificante dei caratteri e delle qualità, che esse poi gradatamente acquistano per opera della esperienza che si va sempre più ampliando e della forza di associazione delle parole, che si va facendo più spiccata nel bambino. I concetti pei quali al bambino mancano i testè mentovati punti di appoggio, sono per lui parole puramente vuote di contenuto.

Al principio una parola sola, accompagnata in talune circostanze anche da un gesto, rappresenta persino parecchie immagini; allorchè l'ingresso della madre nella stanza desta nel bambino il grido di « *Mammà* », la faccia lieta del bambino accenna molte volte sicuramente anche a rimembranze che si risvegliano insieme, e ad altre idee che si riferiscono alla madre. Ben presto al soggetto si associa un predicato; il sostantivo viene unito ad un aggettivo oppure ad un verbo, e per il primo viene scelto esclusivamente il nominativo, per il secondo esclusivamente l'infinitivo. Tostochè vengono messi in relazione due sostantivi; (ciò che al principio si fa ponendo semplicemente l'uno accanto all'altro), allora non tarderanno molto ad aversi i principii della formazione dei casi, la quale comincia col dativo. Il primo uso ampio del verbo si riferisce al perfetto e all'imperativo; il futuro e gli altri tempi vengono adoperati molto più tardi. Siccome al bambino si parla nella terza persona — ed al principio così appunto bisogna parlare — egli sceglie parimente questa forma di parlare allorchè parla di sè medesimo (nominando il suo nome).

Verso la fine del secondo anno vengono formate delle piccole frasi: verso la metà del terzo, quando il bambino comincia a prestare la sua attenzione a delle narrazioni semplici e brevi, egli perviene a fare dei discorsi alquanto più lunghi, come espressione di

una serie di pensieri; nel quarto e quinto anno il bambino è già capace di parlare diffusamente, sempre però che si tratti unicamente di cose, le quali gli sono state comunicate e spesso ripetute da altri, ma non già di narrazioni autonome e ben coerenti, formulate dalla cerchia della propria esperienza. Macaulay poteva già leggere correntemente nel terzo anno ed esprimere i suoi pensieri con lunghe frasi.

Le basi fisiologiche ora accennate della formazione delle immagini e dei pensieri si possono scorgere con la massima chiarezza nel modo di comportarsi dei bambini allorchè imparano le lezioni a memoria, ecc., per la scuola. — Quasi senza eccezione, ciò che è scritto nel libro di lettura, deve essere letto ad alta voce nel mentre che si viene imparando (al principio anzi troppo ad alta voce!); più tardi deve essere letto almeno con un tuono di voce afona, per potere essere ritenuto nella memoria; in seguito bastano — come accade precisamente per tutta la vita negli uomini incolti — i movimenti corrispondenti degli organi della fonazione, senza sussidio dell' organo della voce e dell' orecchio; finchè da ultimo in un quarto stadio si ha la forma permanente del pensare tranquillo, vale a dire la semplice rappresentazione delle parole della lingua ascoltate.

È degno di nota il discorrere che fa il bambino a voce alta con sè medesimo; nel secondo anno sono spesso delle parole sconnesse, ovvero delle molteplici ripetizioni della stessa parola, che il bambino fa ascoltare, come per passatempo. Molto più svariato diventa questo soliloquio nel giocare; il bambino riceve per es., delle visite, che egli o *semplicemente si immagina*, con un interesse che ricorda quasi l' allucinazione, ovvero rappresenta per mezzo dei suoi trastulli; al principio egli si limita solamente a parlare da solo, in appresso egli rappresenta dei dialoghi; il bambino rappresenta la parte di una persona adulta e tratta ed educa i suoi fantocci come se fossero bambini di minore età, ecc. Le bambine giunte al grado di parlare sono sovente inesauribili in cosiffatto ciarlìo.

Quanto poco profonde sieno le prime radici della favella, lo mostra chiaramente il fatto che i bambini i quali perdono l' udito nel corso del secondo o terzo anno, e persino anche più tardi, dimenticano quello che hanno imparato e possono diventare nuovamente muti.

Il numero delle parole che il bambino, anche nella educazione più accurata, apprende mediante la immediata comunicativa degli altri, fatta a bello studio, è molto esiguo in paragone di quelle che egli assimila mercè la propria osservazione studiando ciò che parlano le persone che lo circondano. Forse Burdach non ha interamente torto a sostenere che una intelligenza bella e formata richiede precisamente tanto tempo ad apprendere dai soli astanti una lingua affatto straniera, quanto ne richiede il bambino per imparare la lingua della propria madre. Non di rado egli è anche in grado di potere imparare contemporaneamente puranche un' altra lingua, e quasi nello stesso tempo in cui viene imparata ordinariamente la prima. Ma allo stesso modo come l'adulto può intendere facilmente una lingua straniera, senza essere in grado di parlarla; così anche nel bambino la conoscenza di molte parole eccede l'uso

reale delle medesime, precisamente come anche l' adulto il più sviluppato suole adoperare certo assai incompletamente il ricco tesoro di parole che egli ben conosce. — I bambini che imparano a parlar tardi (ciò che nei maschi succede molto più spesso che nelle femmine) capiscono benissimo i discorsi degli altri quantunque essi balbettino appena alcune parole.

96. Manifestazioni psichiche nella infanzia innoltrata.

In questo periodo la memoria raggiunge certamente il suo acme; a molteplici oggetti e fatti, che pel primissimo tempo ed in parte anche in un'epoca più avanzata della vita attirano di poco l'attenzione, viene prestato il più vivo interesse; la comprensione è rapida e vivace, la memoria abbraccia una grande quantità di fatti. Epperò questo periodo della vita è a preferenza il periodo dello apprendimento metodico, recettivo. Ma lo insegnamento può e deve fin da ora far sì che le cose imparate non rimangano più allo stadio di cose passivamente apprese, tanto più che il fanciullo non si limita più al lato esterno delle cose, ma sente il bisogno di indagare anche le cause dei fenomeni.

Questa esigenza diventa tanto più urgente inquantochè il maggior numero dei fanciulli suole lasciare la scuola propriamente detta nel 14° anno della vita. Sopraccarichi di còmpiti da portare a memoria, essi sono eccellentemente informati di moltissime cose — per sè stesse spesso affatto insignificanti —, e frattanto molte volte sono appena in grado di potere esprimere chiaramente sia a voce che per iscritto cose e circostanze che interessano loro moltissimo, e che sono della massima importanza per tutta la vita.

Dal momento che nella fanciullezza tutte le impressioni trovano schiusi il rispettivo senso, non ci farà meraviglia il vedere quanto innumerevoli ed incancellabili sieno i ricordi che noi portiamo da questo periodo della vita fino all' età più avanzata. Il cangiare del luogo di abitazione verso la fine della fanciullezza favorisce immensamente questa formazione di ricordi.

Il *nil admirari* in questa età non vale; tutto ci si presenta ingrandito. Grandi sono pel bambino in paragone del suo proprio corpo i *cresimandi*, grandi sono pel fanciullo gli scolari più avanzati in età; grandi ci appaiono allora la propria abitazione, la piazzetta dei giuochi ecc. ed oh! come noi ne rimpiccoliamo le dimensioni, allorchè torniamo a visitare più tardi il luogo ove passammo la nostra fanciullezza!

La disposizione predominante dell' animo è anche in questa fortunata età della vita quella della gioia, della spensieratezza, della allegrezza e di una giovialità che non sempre si può contenere in questi limiti. Gli è perciò che gli stati depressivi dell' animo non lasciano alcuna traccia durevole; le passioni interessano ben poco l' *io*; le malattie psichiche in senso stretto non si avverano che con la massima rarità.

Ma verso la metà della infanzia i bambini di entrambi i sessi si divariano sempre più fra di loro, nello stesso tempo che si rendono più spiccate le loro numerose differenze corporee e psichiche e propriamente quelle dell' animo ancora più di quelle della intel-

ligenza. La femina è più fedele al dovere, più ubbidiente, e molto più attaccata a coloro che la circondano; negli stabilimenti penali e correzionali per giovani delinquenti, il numero dei maschi è quello prevalentemente maggiore.

Che i bambini nella età della fanciullezza oppongono poca resistenza al traviamento ed al vero ammaestramento al delinquere, ce lo mostra su vasta scala la statistica inglese dei furti; l'1 $^3/_4$ per cento di tutti gli accusati sono al disotto dei 12 anni, mentre quasi il 10 $^0/_0$ spettano dal 12 infino il 16.° anno.

97 Forme innate di sensazione del bambino.

La vita psichica del bambino — per quanto si appalesa esternamente —, è stata descritta spesso in un modo attraente — (non di rado, a dir vero, alquanto preconcetto) — senza che codesti studii, puramente descrittivi, avessero potuto preparare o fornire un migliore intendimento dei fatti. Per questa ragione nello studio fatto qui sopra, noi ci siamo mantenuti nella maggiore possibile brevità.

Molto più che il lato esterno della vita psichica a noi interessano le condizioni fisiologiche dei processi psichici, accessibili fino ad un certo punto all'analisi; condizioni le quali — (siccome vi è appena bisogno di ricordare), quantunque non ci possano permettere di trarre alcuna conclusione sull'eterno enigma della natura e della essenza della psiche, pur nondimeno ci imparano ad apprezzar più davvicino i fenomeni fisiologici che accompagnano le attività psichiche, e per conseguenza preparano anche un sostrato indispensabile e sicuro per tutte le ulteriori ricerche sul mondo psichico.

Una fisiologia del bambino, la quale ci presenti in generale problemi psicologici del più alto interesse, ma anche della massima difficoltà, sarebbe molto incompleta, se non tenesse alcun conto delle basi fisiologiche della psiche. Io mi debbo però limitare ai punti principali; e per ciò che siano talune particolarità e le ulteriori dimostrazioni, rimanderò il lettore al capitolo completamente rifatto che si trova nella quinta edizione del mio Manuale di Fisiologia, col titolo di: *Introduzione alla Fisiologia dei sensi.*

Il sistema nervoso e muscolare, al pari di tutti gli altri organi del corpo, è dotato di una determinata struttura e di determinate proprietà funzionali, che debbono riguardarsi siccome congenite, sieno esse o no suscettive di una spiegazione. Perciò, come tutti gli Autori ammettono, tutte le sensazioni dei sensi speciali, quelle dei colori, quelle dei suoni, quelle della sensibilità generale, ecc. non sono altro se non forme innate della nostra sensibilità, le quali sono collegate al funzionamento dei singoli nervi di senso.

D'altro canto nella scienza regna una lotta, non suscettibile di alcuna intermediazione, per ciò che sieno i rapporti di luogo e di tempo delle nostre sensazioni: vogliamo dire la lotta fra la così detta teoria empirica (meglio psicologica) e la così detta teoria naturalistica (fisiologica). Secondo la prima, le sensazioni del piccolo bambino, per sè stesse affatto prive di contenuto, non vengono riconosciute se non con l'esperienza e gradatamente nei loro rapporti di luogo e di tempo. Per contrario, secondo la teoria fisio-

logica, la sensazione è *localizzata* per necessità fin dal principio, per guisa che il carattere dello « *spazio* » deve considerarsi quale carattere immanente alla sensazione, come tale. A favore di questa ipotesi parla fra gli altri il fatto che noi, nel maggior numero delle sensazioni generali, non abbiamo alcun mezzo sussidiario per poter riconoscere in qualche modo il luogo, ovvero la natura dello stimolo che determina la sensazione. Ci manca adunque (a differenza delle sensazioni obbiettive) ogni materiale di esperienza relativamente alle circostanze, in cui si producono queste sensazioni generali, e ciò nondimeno esse, quantunque con poca esattezza, pur sono localizzate. Per questa come per altre ragioni , le quali qui non possono essere discusse più minutamente , la qualità della localizzazione deve considerarsi come una qualità innata delle sensazioni in generale, ed anche delle obbiettive. Voler intrattenersi ulteriormente sui fatti che comprovano la localizzazione originaria di tutte le sensazioni, ci menerebbe troppo lontano dall'argomento.

Le sensazioni sono la condizione fondamentale dello intero sviluppo psichico del piccolo bambino; se molti dei sensi più importanti mancano, la vita psichica rimane al suo primo gradino di sviluppo, più basso di quello che possono raggiungere gli animali di ordine superiore. Le sensazioni, in origine prive di ogni rapporto, vengono a poco a poco portate in correlazione con le cause che le producono, e da ultimo vengono distinte in sensazioni che appartengono al corpo istesso e sensazioni che vengano determinate dal mondo esterno. Questa distinzione che si stabilisce lentamente coincide quindi con lo sviluppo della coscienza di sè medesimo, vale a dire col riconoscimento e colla concezione distinta del proprio I o in contrapposto al mondo esterno.

Ma questa antitesi non è a credere che esista già preformata, anche in forma puramente rudimentaria; allo stesso modo come non esiste preformata l' antitesi fra il soggetto senziente e le sensazioni in genere, la quale si sviluppa soltanto dopo che è apparsa la coscienza di sè medesimo. In una parola, nelle condizioni organiche quali noi le vediamo, non può esistere sin dal principio (come spesso, quantunque piuttosto tacitamente che espressamente, si ammette) un rudimento originario, *unitario*, della psiche, cioè una psiche minima, le cui qualità elementari in prosieguo non farebbero altro che crescere sia in forza che estensione e così esplicarsi. Molto più ragionevole mi sembra l' ammettere che le molteplici sensazioni di un organismo al principio sono perfettamente isolate ed indipendenti fra loro, e solo gradatamente vengono abbracciate sinteticamente e portate in reciproche relazioni.

98. Sensazioni di moto innate.

Secondo la teoria psicologica, un oggetto intanto viene riconosciuto come moventesi, inquantochè noi, per vederlo distintamente, dobbiamo seguirlo con movimenti degli occhi e del capo. Dalla coscienza dei movimenti da noi eseguiti noi argomentiamo il movimento dell' oggetto. Il piccolo bambino, allorchè i suoi sensi sono in via di educazione, difficilmente può fare induzioni che sono possibili solamente all' adulto. E poichè anche le percezioni di movi-

mento dello adulto raramente si collegano con giudizii coscienti, così la teoria psicologica si appoggia — senza con ciò guadagnare di meglio nello intendimento dei fatti — sulla comoda ipotesi delle « *deduzioni incoscienti* ».

In opposto a questa teoria, io ammetto che gli stati di riposo o di movimento tanto del nostro corpo, quanto degli oggetti del mondo esterno, destano in noi immediatamente nient'altro che delle « *sensazioni* », le quali per sè stesse sono affatto indipendenti da ogni illazione o da qualsiasi altro fattore empirico.

Si è spesso accusata la nostra memoria di non esser sufficiente a riportarci nella vita psichica della nostra prima infanzia, e si è creduto con ciò di aver trovato ragioni sufficienti a spiegare la evoluzione graduale della coscienza di sè medesimo. Ma àppunto questa completa mancanza di ricordi dimostra che di tutte le attività psichiche, di cui si vuole troppo generosamente far fornito il piccolo bambino, nessuna ne esiste in origine. Però una analisi esatta ci impara a conoscere fatti preziosi, finora non apprezzati debitamente o perfino addirittura trascurati; fatti i quali ci permettono di conchiudere con sicurezza, che cosa è che nelle percezioni motorie dello adulto bisogna attribuire da una parte al semplice atto della sensazione e dall'altra al giudizio suffragato dalla esperienza. Egli è naturale che questi fatti noi dovessimo cercarli non nel campo di quei movimenti che noi effettivamente percepiamo così come sono in realtà (la spiegazione o, per essere più esatti, la formulazione di queste percezioni non presenta alcuna difficoltà alla teoria psicologica, se si vuol riconoscere come valido il suo principio fondamentale), bensì nel campo di quegli altri, che si designano col nome di « illusioni di senso ». Queste cosiddette illusioni non sono affatto—come è comune opinione—eccezioni, sibbene sono precisamente la regola; la spiegazione di esse non è mai riuscita alla teoria psicologica, mentre non offre difficoltà di sorta alla teoria fisiologica. Se si prende un piccolo oggetto, come per es. la punta di una bacchettina, e lo si muove alternativamente sopra un tratto di cute che rimane immobile, per es. su di un dito, in direzione verticale all'asse longitudinale del medesimo, cioè per es. dal lato estensorio verso il flessorio e viceversa, noi abbiamo non solo la sensazione dell' oggetto che si muove, ma abbiamo ancora con la massima chiarezza il senso del movimento in senso opposto della medesima parte del corpo, la quale obbiettivamente rimane affatto immobile. Se tenendo le dita spiegate, noi allontaniamo un dito dal dito vicino, noi crediamo che si muova anche quest'ultimo, il quale pur rimane tranquillo., e ci par che si mova in senso opposto al dito che noi abbiamo mosso; in ciò è da escludere, come si comprende, la compartecipazione del senso della vista. Affini a queste sensazioni finora còmpletamente trascurate, e che io in questo luogo non posso moltiplicare con ulteriori esempi, sono certe illusioni del senso della vista, come per es. il senso del movimento del nostro corpo, in un vagone di ferrovia che stia fermo, allorchè vicino a noi passa un treno. Viceversa, se noi moviamo attivamente o passivamente una regione cutanea sopra un oggetto che resta immobile, per es. sulla estremità di un bastoncello, noi abbiamo la distinta sensazione come se l'oggetto, che sta fermo, si movesse in

senso opposto. Analoga a questa è, nei movimenti attivi o passivi del nostro corpo, la sensazione ben nota di un movimento opposto negli oggetti laterali, che rimangono fermi.

Queste illusioni (le quali sono studiate più da vicino nei paragrafi 315 e 316 della 5.ª edizione della mia fisiologia), la teoria psicologica non può spiegarli se non con dei modi di dire, come per es. questo: « noi dimentichiamo lo stato di movimento del nostro proprio corpo e perciò siamo costretti a considerare in movimento l'oggetto che invece trovasi in riposo », ecc. All'opposto egli è vero che in questi fatti noi non dimentichiamo il movimento nostro o per lo meno stiamo ad ogni momento al caso di portarlo nel dominio della nostra coscienza completa, senza poter con ciò sopprimere queste illusioni fondamentali.

Non avendo noi alcuna ragione per poter considerare queste illusioni in modo contrario; così siamo obbligati a considerarle quali forme di sensazione innate. Esistono dunque sensazioni del movimento, come pure della direzione del movimento del nostro proprio corpo e delle sue singole parti, le quali si manifestano regolarmente tutte le volte che i nostri organi del senso dello spazio (pelle ed occhi), anche restando essi immobili, vengono in antagonismo con oggetti del mondo esterno che sono mossi; come d'altra parte gli oggetti del mondo esterno che stanno fissi, ci appajono in movimento, tutte le volte che un organo del senso dello spazio od il nostro corpo in generale viene ad essere mosso. Questa specie di sensazioni devono esistere fin dal principio, adunque in condizioni, in cui non possono ancora aver luogo nè immagini dello spazio, nè la differenziazione delle sensazioni obbiettive dalle sensazioni generali. Ma queste sensazioni ci accompagnano anche per tutta la nostra vita, qunntunque l'esperienza ci insegni presto che il loro contenuto non corrisponde alle condizioni obbiettive. Però il bambino intanto può pervenire alla percezione di movimenti concreti e più tardi alla rappresentazione ideale del movimento, inquantochè è suscettibile di sensazioni di moto. La conoscenza dell'atto del movimento come tale e la conoscensa in ispecie di ciò che viene veramente mosso, se cioè il proprio corpo ovvero l'oggetto esterno, non è ancora possibile per mezzo di queste sensazioni di movimento, ma è possibile soltanto mediante l'esperienza.

È assai importante il fatto che all'atto del movimento delle parti del nostro corpo, ed alle sensazioni generali che si collegano al movimento del corpo, si associano pure sensazioni di movimento degli oggetti esterni in riposo; e viceversa che ai movimenti degli oggetti esterni che agiscano su' nostri sensi spaziali in riposo, si associano sensazioni di movimento del nostro proprio corpo. I numerosi residui di queste sensazioni che esistono durante tutta la vita, vengono, come si è già detto, designati « quali illusioni sensitive » e come tali caratterizzate. Per quanto frequentemente esse si verifichino anche nella età più inoltrata della vita, esse son sempre relativamente rare in paragone ai primi periodi della esistenza, in cui esse debbono formare la regola. A poco a poco noi acquistiamo, con la esperienza, mezzi di correzione, su cui qui non possiamo addentrarci, e che in molti casi non permettono che si verifichi una sensazione di movimento (apparente) del nostro

corpo in riposo, allorchè sull'occhio e sulla pelle agiscono oggetti del mondo esterno posti in moto.

99. Primordii delle immagini sensitive.

Le nostre immagini sensitive delle forme, dei colori, dei suoni ecc. com'è noto sono accompagnate da « sensazioni indistinte » della cosa immaginata, le quali non possono venir causate che da un eccitamento dei rispettivi centri nervosi.

Già fin dai primi tempi della vita, le sensazioni concrete, ed anzitutto le sensazioni generali, debbono determinare gradatamente immagini di altre sensazioni. Vale a dire, il nervo di senso permanentemente eccitato non può mantenere uniformemente il suo stato di eccitamento; epperò la sensazione cangia a poco a poco il suo contenuto, per es. un colore perde la sua primitiva vivacità. Lo stimolo sensitivo produce nel rispettivo nervo e nel suo centro uno stato primario di eccitamento, per es. quello della transazione del rosso. Ma a poco a poco sorge uno stato di eccitamento secondario reattivo, al quale per sè stesso corrisponderebbe un'altra sensazione; così la vista del rosso determina uno stato secondario, il quale produrrebbe la sensazione del verde. Ma questa sensazione secondaria non può coesistere insieme alla primaria; d'onde risulta una sensazione mista; nell' esempio dianzi citato risulta la sensazione di un rosso meno vivace. Le sensazioni perciò si trasformano a poco a poco l'una nell'altra; perlocchè non viene interrotta la continuità così importante del processo.

Adunque qualsiasi eccitamento di un nervo di senso produce gradatamente un eccitamento di altro genere del medesimo nervo; cosicchè ogni sensazione dispone pure, a preferenza, ad una data sensazione nuova, la quale corrisponderebbe a capello allo stato di eccitamento (secondario) che gradatamente va sorgendo. Ma con ciò sono date pure le condizioni affinchè a sensazioni concrete si associino altre « sensazioni sbiadite » vale a dire « immagini di sensazione ». La rappresentazione delle sensazioni quindi ha il suo sostrato fisiologico e deve considerarsi come l'effetto necessario del modo congenito di funzionare dei nervi di senso e dei loro centri.

Le immagini al principio sono di natura puramente sensitiva; esse in origine non vengono eccitate se non da sensazioni concrete, vale a dire che certe determinate sensazioni producono, necessariamente, grazie alle loro condizioni fisiologiche testè mentovate, delle immagini affini, appartenenti alla loro sfera sensitiva. Per questa ragione, le sensazioni e le immagini della medesima sfera sensitiva vengono sempre più in reciproci rapporti fra di loro e cessano allorquando è possibile che degli atti psichici elementari esistano da sè.

Un passo più in là è l'associazione di sensazioni e di immagini di due sfere sensitive differenti; il che riesce possibile anzitutto per quelle sensazioni che hanno esistito spesso simultaneamente. Ad una sensazione acustica concreta può collegarsi una immagine nella sfera del senso della vista. Il piccolo bambino, allorchè vede la propria madre o ne sente la voce, reagisce in un modo tutto diverso da quello che fa quando vede o sente persone estranee. La voce della

madre risveglia non solamente una corrispondente sensazione uditiva, ma altresì immagini di altre impressioni sensitive, avute prima, e le quali si riferiscono alla madre.

100. Primordii delle immagini di luogo.

Le condizioni che rendono possibili le immagini di luogo in generale, sono 1) il carattere della localizzazione che è immanente a tutte le sensazioni, 2) la esistenza di organi speciali del senso del luogo. Gli organi esterni del senso del luogo (occhi e pelle) sono fin dal principio dotati della proprietà fondamentale di determinare due sensazioni separate, allorchè vengono eccitati due punti differenti dell' organo. Oltracciò, i muscoli sono per noi cagione di innumerevoli sensazioni generali, inquantochè il più piccolo cangiamento di posizione, attivo o passivo, di una parte del corpo, viene da noi notato, vale a dire viene accompagnato semplicemente da una modificazione nello stato della sensibilità generale. Per conseguenza i muscoli (e ciò non sempre si fa rilevare con la necessaria precisione, anzi si suol persino passar sotto silenzio o addirittura negare), si debbono riguardare come organi interni del senso dello spazio, le cui funzioni (che qui non possiamo diffusamente dimostrare) sono ancora più complete di quelle dell'organo esterno principale del senso del luogo: l' occhio. 3) Da ultimo come terza condizione per la genesi delle immagini di luogo, sono da annoverare le sensazioni di moto, inquantochè, come accennammo a paragrafo 98, ogni cangiamento dei rapporti di spazio fra il nostro corpo ed il mondo esterno, ovvero fra le parti del nostro corpo infra di loro, cangiamento che agisce sui nostri organi del senso spaziale, determina sensazioni di moto.

Ma non già per la ragione che ogni sensazione come tale è localizzata fin dal principio e non si confonde con un'altra sensazione; e che ogni sensazione di un organo del senso del luogo esiste per sè medesima separata nello spazio, è possibile la rappresentazione dello spazio in sè stesso. Le molteplici sensazioni di uno stesso organismo primitivamente sono processi psichici elementari che esistono in sè e per sè; e solo quando essi cominciano a cessare di essere isolati, com'erano in origine, e vengono portati in correlazione fra loro, solo allora è possibile una rappresentazione dello spazio. Noi dobbiamo dunque renderci ragione delle condizioni fisiologiche per cui le sensazioni e le loro immagini si affermano nella loro azione.

Tutte le immagini sensitive sono preformate nelle sensazioni. Le immagini primitive generalmente non possono essere risvegliate se non da sensazioni concrete. La sensazione a, quando ha esistito ripetutamente, porta, in grazia delle condizioni fisiologiche studiate nel paragrafo precedente, ad immaginare anzitutto sensazioni affini, b, c, e poi addirittura ad immaginare sensazioni affatto differenti, sempre che queste ultime abbiano esistito frequentemente insieme ad a.

Ma le sensazioni di luogo per sè stesso non diventano immagini di luogo se non mercè la esecuzione di determinati movimenti. Si capisce da sè che questi movimenti primitivi sono affatto indipen-

denti da una « *volontà* » o per dir meglio da « *immagini* di *movimento* » che non esistono ancora come tali.

Così per es., i movimenti di allontanamento delle membra dal corpo possono essere accompagnati soltanto da sensazioni di movimento (per sè stesse prive di contenuto); ma se essi incontrano un ostacolo esterno, vi si aggiunge pure una sensazione tattile. Ma quei movimenti che mettono due parti del corpo a contatto fra loro, si accompagnano sempre con sensazioni tattili, e propriamente in guisa che la sensazione generale delle due parti del corpo e la sensazione tattile non possono più esistere indipendentemente l'una dall'altra. Noi cioè trasferiamo le sensazioni tattili non solamente nella nostra superficie del corpo, ma anche nello stesso oggetto toccato. Questa traslazione non è già l' effetto di un giudizio, non è cioè determinata dal criterio dell' esperienza, ma dipende da una energia congenita della sensibilità. Adunque, se si preme la parte del corpo *a* contro la parte del corpo *b*, la sensazione tattile è localizzata in *b*, ossia là dove è localizzato il senso generale *b*, che in origine è perfettamente estraneo ad *a*, e deve o confondersi con questo senso generale o, se si vuole, contrastare con esso. Cosicchè non si avverte più la sensazione *b* isolatamente, ma associata alla sensazione di *a*. Essa quindi, siccome ogni altra sensazione di *a*, deve essere assorbita gradatamente nelle imagini di *a*. Adunque le sensazioni generali di una parte del corpo determinano in grazia del senso del tatto imagini di sensazioni generali localizzate altrove, vale a dire le singole sensazioni generali separate per spazio non possono più esistere isolatamente per sè stesse, ma entrano in vicendevoli rapporti e racchiudono così le condizioni per la evoluzione graduale della coscienza. Questa coscienza della propria individualità quindi non esiste fin dal principio, anche sotto forma puramente rudimentaria; sibbene si va costituendo gradatamente dai suoi singoli elementi, cioè le sensazioni generali e le immagini delle medesime.

Se invece il movimento di una parte del corpo trova ostacoli in oggetti del mondo esterno, le sensazioni tattili da ciò determinate vengono riferite al difuori, per un atto sensitivo originario. Ma siccome manca la reciprocità, così queste sensazioni (siccome I. Müller ha fatto luminosamente osservare) non possono essere riferite a parti dello stesso corpo, allo stesso modo come sensazioni reciproche determinate da due parti del corpo che vengono in contatto. Per questa guisa deve svilupparsi gradatamente la immaginazione di un mondo esteriore, adunque di qualche cosa che non appartiene al nostro corpo. Non appena però è sorta questa separazione delle sensazioni in quelle che debbono riferirsi al corpo istesso e quelle che debbono riferirsi al mondo esterno, le sensazioni del bambino diventano rapidamente più nette e più ricche di contenuto, inquantochè egli, da osservatore esatto, impara con facilità ad usare, da sè medesimo, dei mezzi sempre più numerosi, onde scovrire, mercè di un reale controllo, le condizioni in cui uno stimolo sensitivo, nel caso determinato, riesce efficace.

Ma a tutte le sensazioni viene contrapposta ogni dì più una coscienza che sta al disopra delle medesime, e rispetto a cui le stesse parti del corpo non sono altro che oggetti sensibili ed immaginabili,

quindi una qualche cosa che sta al difuori di essa. Il soggetto distingue adesso due specie di mondi esterni: vale a dire quello che appartiene al suo proprio corpo ed il mondo esterno propriamente detto. Adunque lo sviluppo delle nostre immagini di luogo coincide con la graduale evoluzione della nostra coscienza.

101. Primordii dei movimenti volontarii.

I movimenti primitivi sono puramente automatici (per es. i movimenti del respiro) e riflessi. Anche le sensazioni generali, come per es. le sensazioni muscolari che si associano alla lunga permanenza di una parte del corpo nella istessa posizione, da principio non possono determinare altro che movimenti riflessi, per graduale accumulo di stimolo, e con ciò il passaggio di quella parte del corpo in una nuova posizione.

Ma poichè, per quanto si è detto disopra, le sensazioni concrete determinano a poco a poco delle immagini sensitive, così pure a certe determinate sensazioni muscolari; per es. mentre dura la sensazione generale che diventa sempre più molesta, per la lunga permanenza di un membro in una data posizione, sorge la immagine di un'altra sensazione più comoda. Ma questa immagine rafforza lo eccitamento del centro riflesso dei rispettivi nervi di moto, e questi allora portano la parte in un'altra posizione. Perciò la immagine di un' altra sensazione muscolare porta un poco alla volta la effettiva realizzazione della medesima; adunque i movimenti sono indirettamente dominati dalle rispettive immagini.

Dal momento che comincia ad aversi l'immagine dello spazio (100), anche le sensazioni muscolari, fin dal principio localizzate, determinano immagini corrispondenti, vale a dire insieme ad una sensazione muscolare concreta si associa l' immagine non solamente di altre sensazioni muscolari, ma anche di altre posizioni di quella data parte del corpo. Queste immagini di spazio, come le più distinte, prendono gradatamente il sopravvento; allora la sensazione muscolare ideata viene sostituita dal corrispondente movimento obbiettivo ideato; ossia, con altre parole, il movimento ora è il risultato della cosiddetta volontà, la quale da ultimo diventa libera volontà, allorchè è stata eseguita la separazione delle sensazioni e delle immaginazioni in quelle che appartengono allo stesso corpo, ed in quelle che appartengono al mondo esterno.

FINE DEL VOL. I. PARTE I.

INDICE DEL VOLUME I PARTE I

D. C. HENNIG. Storia delle malattie dei bambini.

D. H. HENKE. Anatomia de' bambini.

Parte Prima.

Parte Seconda.

D. C. VIERORDT. Fisiologia del bambino.